This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

JOURNAL

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE

ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, de plusieurs Académies; par M. J. A. MONGEZ le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. & par M. DE LA MÉTHERIE, Docteur en Médecine, de plusieurs Académies.

JANVIER 1789.

TOME XXXIV.

A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

Et se trouve

A LONDRES, chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N°. 7, Soho

M. DCC. LXXXIX.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.

OBSERVATIONS

ET

MÉMOIRES

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE,

ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

A LA fin de la faiſon du travail, l'agriculteur contemple avec ſatisfaction les abondantes récoltes que lui ont rendues ſes diverſes propriétés : de même l'ami de la vérité repaſſe avec une douce émotion les différentes découvertes qu'ont faites dans le courant de l'année ces ſcrutateurs infatigables de la nature. Quel plaiſir plus pur que celui de voir s'étendre nos connoiſſances ! L'univers s'aggrandiſſant à nos yeux, notre exiſtence paroît prendre les mêmes accroiſſemens. Celui qui borne ſes jouiſſances à celles que lui procurent ſes ſens, éprouve bientôt ce terrible ſentiment de ſatiété qui fait le tourment & le malheur de ceux

qui croient y trouver uniquement le bonheur. Mais l'ame honnête & ſenſible qui cultive la philoſophie naturelle ſe prépare des plaiſirs inépuiſables. Plus on ſait, plus on voit qu'on a à apprendre : plus on avance dans la carrière, plus le terme s'éloigne à la vue, & laiſſe à deſirer.

Le grand Fréderic employant à l'étude tous les momens qui n'étoient pas deſtinés au bonheur de ſes concitoyens, & à l'adminiſtration de la choſe publique, étoit cent fois, mille fois plus heureux que cet autre monarque, qui dans un déſœuvrement continuel couroit toujours de plaiſirs en plaiſirs ſans le trouver nulle part. Il s'étourdiſſoit, mais il ne jouiſſoit pas. Ses ſens étoient encore ébranlés ; mais ſon ame n'étoit plus affectée....

Mortels ! dont la ſenſibilité eſt ſi exaltée par la civiliſation, & qui n'êtes pas commandés par un travail journalier qui occupe tous vos inſtans, jettez-vous dans le ſein de la philoſophie naturelle, cette douce compagne de l'homme dans l'état de ſociété. Elle ſeule peut vous faire lutter avec quelqu'avantage contre les adverſités dont votre exiſtence eſt parſemée. En liſant le précis des principales découvertes qui ont été faites cette année, vous ſentirez encore mieux cette vérité.

Aſtronomie. M. Herſchel, auſſi infatigable dans ſes travaux qu'éclairé dans ſes recherches, continue toujours ſes belles obſervations. Il a vu encore pluſieurs fois les volcans qu'il avoit apperçus dans la lune. On ſera peut-être bien aiſe de ſavoir comment la découverte en a été faite. M. Herſchel eſt ſi complaiſant pour la multitude d'étrangers qui vont l'admirer dans ſa campagne à Slao, auprès de Windſor, qu'il accorde le plaiſir de regarder les aſtres avec ſes beaux téleſcopes. M. & Madame Lind y regardoient la lune au moment qu'une étoile paſſoit derrière cette planette. Madame Lind avoit l'œil à l'inſtrument, & dit qu'elle voyoit l'étoile paſſer ſur la lune : on s'empreſſa de lui prouver l'impoſſibilité de la choſe. Elle répondit qu'elle croyoit plus à ſes yeux qu'aux raiſonnemens. M. Herſchel regarda pour lors, & vit effectivement ſur le diſque de la lune un point lumineux qui ne pouvant être une étoile, fut reconnu pour être un volcan.

M. Herſchel a entrepris un grand travail ſur cette planette, & il m'a dit y avoir déjà obſervé près de quatre cens montagnes dont il cherche à déterminer la hauteur. Mais le miroir de ſon grand téleſcope de quarante pieds n'étant pas encore achevé, il ne peut faire tout ce qu'il ſe promet avec ce bel inſtrument. Il ſe ſert ordinairement de téleſcopes de 7 pieds, de 10 pieds & de 20 pieds. Il continue auſſi ſon travail ſur les étoiles.

M. Bernard, dont nous avons déjà annoncé l'obſervation ſur les ſatellites de jupiter qu'on n'avoit pu obſerver depuis ſoixante-dix ans, a reconnu que le premier de ces ſatellites étoit en retard d'environ 12 degrés ſur les tables de Caſſini, le ſecond avançoit de 23 degrés, le troiſième

avançoit de 6 à 7 degrés, le quatrième retardoit depuis 1 juſqu'à 6 degrés, & le cinquième retardoit de 8 degrés.

M. Schroeter a fait des recherches intéreſſantes ſur la rotation de jupiter.

M. l'Abbé Rochon a achevé ſon beau téleſcope grégorien. Le miroir a 22 pouces de diamètre, & ſon foyer eſt de 22 pieds & demi. La matière dont il eſt compoſé eſt de 16 parties de cuivre ſur environ 6 d'étain. C'eſt le plus grand téleſcope connu, après celui de quarante pieds de M. Herſchel, mais dont le miroir n'eſt pas encore achevé, ainſi que nous l'avons dit.

Le miroir de platine d'un autre téleſcope de M. l'Abbé Rochon, dont nous avons déjà parlé, a 8 pouces 9 lignes de diamètre. Il eſt d'une grande perfection & fait un très-grand effet.

M. Ramſden ſi connu par la préciſion qu'il a portée dans l'exécution des inſtrumens d'aſtronomie & de phyſique, & encore plus par ſon génie pour en inventer & les perfectionner, fait actuellement pour M. l'Abbé Piazzi, profeſſeur d'Aſtronomie à Palerme, un cercle entier de cinq pieds de diamètre. Ce célèbre artiſte prétend qu'il faut renoncer au quart de cercle pour arriver au dernier degré de préciſion, & y ſubſtituer le cercle entier. J'ai vu ce nouvel inſtrument qui eſt déjà très-avancé. Un de ſes grands avantages eſt que la dilatation du métal étant régulière, n'y peut produire aucune erreur. D'ailleurs, on peut le vérifier tous les jours avec la plus grande facilité. Il n'y a qu'à regarder ſi deux points diamétralement oppoſés paſſent par le centre de l'inſtrument. M. Ramſden doit encore faire deux de ces inſtrumens, un pour Paris & l'autre pour Dublin.

M. Meſſier a découvert une nouvelle comète le 26 novembre. Elle paroiſſoit dans la conſtellation de la grande ourſe, près l'étoile *Pſi*. C'eſt la ſoixante-quatorzième dont on ait calculé l'orbite.

Zoologie. L'hiſtoire des animaux eſt ſans doute la plus intéreſſante pour l'homme & en même-tems la plus inſtructive. Elle nous fait voir la nature vivante & animée.

Quadrupèdes. Cette claſſe eſt la première de tous les êtres vivans ſur le globe; & l'homme en doit être regardé comme le premier ou le chef. En vain différens ſavans ont-ils tâché d'en faire une claſſe à part. M. d'Aubenton a trouvé, par exemple, que le trou occipital chez l'homme eſt beaucoup plus rapproché de la baſe du crâne que chez le ſinge; M. Camper a auſſi obſervé quelques différences dans l'organiſation intérieure de l'organe de la voix; mais ces nuances ſont bien légères, ainſi que celles qui ſe trouvent dans le pied. Certainement il y a plus de différence entre tel ſinge & tel autre, par exemple, entre le joko & le douc, qu'il n'y en a entre ce jocko & l'homme.

M. Zimmerman nous a donné une nouvelle claſſification des animaux par climats.

M. Pallas avoit fait connoître que la clavicule ſe retrouvoit chez quelques

quadrupèdes. M. Vicq-d'Azyr l'a auſſi obſervé dans le lièvre, le lapin, le chat, le cochon-d'Inde, la belette, la fouine. Ce même ſavant continue ſon grand travail anatomique.

J'ai décrit une nouvelle eſpèce de panthère noire qui eſt à la Tour de Londres.

M. Screiber continue ſon hiſtoire des quadrupèdes ou *Mammalia*, qu'il fait graver & enluminer à Erlangue.

M. Gmelin nous a donné le premier volume d'une nouvelle édition du *Syſtema Naturæ* de Linné. Il y décrit quatre cens trente-neuf eſpèces de quadrupèdes. Ainſi l'on voit quel progrès fait la ſcience, puiſque M. Erxleben n'en avoit décrit que trois cens quarante-deux eſpèces. Il ſeroit bien à ſouhaiter, comme je l'avois dit l'année dernière, qu'on fît pour toutes les autres parties ce que vient de faire M. Gmelin pour les *Mammalia*, & qu'on donnât une nouvelle édition complette du *Syſtema Naturæ*.

Quadrupèdes ovipares. M. le Comte de la Cépède nous a fait connoître un grand nombre de quadrupèdes ovipares, ainſi que nous l'avons dit. Il va nous donner inceſſamment l'hiſtoire des ſerpens, où il décrira également pluſieurs nouvelles eſpèces. Linné n'a parlé que de cent trente-deux, M. de la Cépède en décrira environ cent ſoixante.

Ornitologie. M. Sparman continue la deſcription des oiſeaux qu'il a apportés de ſes voyages, & de ceux qui ſe trouvent dans la collection du Chevalier Carlſcron.

M. Geoffroi fils en a apporté quatre eſpèces nouvelles du Sénégal, dont un formera un genre nouveau.

Ictiologie. M. Bloch a achevé ce qu'il s'étoit propoſé de donner ſur les poiſſons.

M. Sybtorb en a beaucoup apporté de l'ancienne Grece.

Cruſtacés. M. de Badier a réuni environ trois cens cinquante eſpèces de cruſtacés. C'eſt la collection la plus complette en ce genre; le public en jouira bientôt.

Entomologie. La famille des inſectes eſt ſi étendue qu'elle préſente ſans ceſſe des objets nouveaux. Auſſi nulle partie ne fait des progrès auſſi rapides.

M. de la Billardière en a apporté deux à trois cens nouvelles eſpèces de ſon voyage au Levant.

M. Badier nous a apporté de la Guadeloupe pluſieurs eſpèces inconnues, & en a un bien plus grand nombre dans ſa collection à la Guadeloupe.

M. d'Orcy & ſes coopérateurs continuent de nous faire connoître les papillons d'Europe dans ſon bel Ouvrage, qui réuni aux papillons de Crammer, nous donnera une belle ſuite de ce genre brillant.

M. Olivier va travailler à la famille des coléoptères pour faire ſuite

aux papillons d'Europe. M. d'Orcy concourra également à cette entrepriſe. Nous renvoyons au *Proſpectus* de ce bel ouvrage inſéré dans le cahier précédent, & nous invitons les amateurs à favoriſer cette entrepriſe.

Le même M. Olivier nous a donné un très-beau Mémoire ſur les parties de la bouche des inſectes.

M. Stoll, qui nous a déjà donné une bonne deſcription des punaiſes, vient d'annoncer un nouvel ouvrage, intitulé : *Repréſentation exactement colorée d'après nature des ſpectres, des mantes, des ſauterelles, des grillons, des criquets, & des blattes, qui ſe trouvent dans les quatre parties du monde.* Tout cet ouvrage conſiſtera en 74 ou 80 planches, dont on diſtribuera 3 à 4 faſcicules dans l'année. Le faſcicule ſera de 6 planches, en ſorte que tout l'ouvrage ſera fini en moins de quatre ans. Les deſcriptions ſeront en françois & en hollandois. Le prix de chaque faſcicule ſera de 4 florins de Hollande.

Vers. Cette partie, qui comprend tous les coquillages, n'a pas encore été traitée dans ſon enſemble avec l'étendue qu'exigent nos connoiſſances actuelles. M. Bruyère travaille à ce grand ouvrage, & vu ſon zèle & ſes lumières, il n'eſt pas douteux qu'il étendra beaucoup nos connoiſſances.

M. Dicquemare continue à nous faire connoître les animaux marins.

M. Fabricius vient de nous donner l'ouvrage de Muller ſur les animaux d'infuſions. Il l'a enrichi de ſes propres obſervations. Il y a trois cens quatre-vingt-dix eſpèces de décrites.

M. Martins à Londres a donné quelques coquilles gravées & enluminées d'une manière élégante.

On voit avec plaiſir nos richeſſes s'accroître d'une manière ſi étonnante. Les belles gravures en aſſurent la poſſeſſion. Si tous les amateurs riches vouloient favoriſer ces belles entrepriſes, nous jouirions encore plus promptement.

Botanique. Cette ſcience fait des progrès ſi rapides que bientôt elle ne connoîtra plus d'autres limites que celles que la nature y a miſes. Car des botaniſtes infatigables parcourent toutes les parties du globe & en rapportent journellement de riches collections.

M. Sybtorb, aujourd'hui profeſſeur de Botanique à Oxford, a apporté de l'ancienne Grèce un grand nombre de plantes, d'oiſeaux, de poiſſons, &c. Il eſtime à plus de trois à quatre cens les eſpèces nouvelles de plantes qu'il a. Mais ce qui intéreſſera peut-être encore plus les ſavans, c'eſt que ſes profondes connoiſſances des Auteurs anciens l'ont mis à même de comparer leurs deſcriptions, & de reconnoître à-peu-près toutes leurs plantes, leurs poiſſons, leurs oiſeaux. Je crois, me diſoit-il à Oxford, que je puis donner toutes leurs ſynonimies. J'ai été aidé dans mon travail par les habitans eux-mêmes de ces belles contrées qui ont conſervé une grande partie des noms anciens que nous retrouvons dans

Théophraſte, Ariſtote, &c. Pour faire jouir plutôt le public, il nous donnera un prodrome, en attendant ſon grand ouvrage qui ſera orné des plus belles planches.

L'herbier de Tournefort contient un grand nombre de plantes de ces contrées décrites dans les corollaires de ſon ouvrage d'une manière à ne les pas toujours bien faire connoître. Il ſeroit à deſirer que M. Sybtorb pût parcourir cet herbier pour la concordance de la ſynonimie.

M. de la Billardière arrive d'un voyage qu'il vient de faire en Syrie, au Mont-Liban, dans la Judée, &c. Il eſt revenu par Chypre, Candie, la Sardaigne, Corſe, &c. Il nous a enrichi d'un grand nombre de plantes, d'inſectes, &c.

M. Swartz qui a paſſé pluſieurs années dans différentes parties de l'Amérique, en a rapporté une riche collection de plantes. Il nous a donné le prodrome des plantes nouvelles de ſa collection.

M. Richard, qui a parcouru toutes les Antilles, en eſt attendu inceſſamment avec une des plus riches collections.

M. de Badier nous a auſſi apporté des plantes de la Guadeloupe.

M. André continue de nous envoyer de Boſton des plantes de l'Amérique ſeptentrionale & beaucoup de graines. Sa collection eſt auſſi très-riche.

M. de Beauvoir, après avoir parcouru les Royaumes d'Owere, de Benin, &c. devoit paſſer en Amérique où il enrichira encore ſa collection.

M. Willemet fils, qui ſuit l'exemple d'un père célèbre dans la ſcience, eſt paſſé dans l'Inde comme Médecin de Tippo-Saïb. Ses connoiſſances, ſon zèle, nous promettent une ample récolte dans un pays auſſi riche. Il ſera ſecondé par M. Baraud ſon ami, & qui eſt paſſé avec lui comme Chirurgien du même Empereur. Des Jardiniers formés par MM. Thouin, & qui vont cultiver les jardins de ce Prince, nous enrichiront également.

Nos célèbres amis qui voyagent avec M. de la Peyrouſe, & que nous attendons dans quelques mois, nous apportent les plus riches collections des différentes parties du globe.

MM. Hippolite Rios, Joſeph Dabon & Iſidore Galvès, arrivent du Pérou où ils étoient paſſés depuis 1777 avec M. Dombey. Ils apportent des collections immenſes de tous les objets d'Hiſtoire-Naturelle. Malgré des pertes conſidérables qu'ils ont faites par le naufrage du navire le Saint-Pierre-d'Alcantara, & d'autres caiſſes égarées, ils ont encore un grand nombre de plantes, & la deſcription de deux mille dont une très-grande partie n'étoit pas connue. Ce ſont les mêmes à-peu-près qu'à apportées M. Dombey. Ils ont d'ailleurs ſoixante-dix arbuſtes en pleine végétation. On a fait un jardin de botanique auprès de Cadix, deux lieues au nord, au Port de Sainte-Marie, pour toutes ces plantes des pays chauds qui ne pourroient s'acclimater à Madrid.

Nous

Nous avons auſſi tous les ans à Paris un certain nombre de plantes nouvelles provenues de graines qu'on envoie de toutes les parties du monde à MM. Thouin.

Tant de richeſſes ſont dépeſées dans différens ouvrages.

La Flore Danoiſe commencée par M. Oeder a été continuée enſuite par Muller, & maintenant par M. Valh qui vient de donner le ſeizième faſcicule.

M. Jacquin continue ſon bel ouvrage.

M. Willedenow nous a donné quelques faſcicules de la Flore de Berlin.

M. de la Peyrouſe, de l'Académie de Toulouſe, dont nous avons annoncé la Flore des Pyrénées, la continue. J'ai vu une des plantes gravées & enluminées. L'exécution due à M. Janinet, auteur du Mémorial hiſtorique de France, m'a paru très-belle, & approche beaucoup de la nature.

L'Académie de Lyon ayant propoſé un prix ſur les lichens, nous avons eu quatre Mémoires imprimés dont nous avons rendu compte.

M. Gaeſtner nous a donné une carpologie, c'eſt-à-dire, un ouvrage ſur les ſemences, qui fait connoître les plantes ſous un nouveau point de vue, & des plus intéreſſans.

MM. Aiton & Dryander publient le catalogue du beau jardin de Kew.

M. Curtis publie une Flore de Londres, *in-fol.* qui ne le cède en rien aux plus beaux ouvrages de Botanique.

M. Bancks continue à faire graver les plantes qu'il a rapportées de ſon voyage.

M. l'Héritier nous a donné le cinquième faſcicule de ces *Stirpes*, un des plus beaux ouvrages en Botanique. Il vient encore de publier un recueil des plantes les plus rares qu'il a vues dans les jardins d'Angleterre, ſous le nom de *Serptum Anglicum.*

M. l'Abbé Cavanilles a publié cette année ſa cinquième & ſixième Diſſertation, que nous avons fait connoître. Il continue cet ouvrage ſi intéreſſant.

M. Bulliard continue ſon ouvrage.

M. Bergeret donne auſſi un ouvrage fort intéreſſant ſur la Botanique.

M. le Chevalier de la Marck a déjà donné la deſcription de ſix à ſept mille plantes dans ſon Dictionnaire de Botanique faiſant partie de l'Encyclopédie. Il croit que la totalité de ſon ouvrage contiendra la deſcription d'environ dix-huit mille plantes, & il ne parle que des plantes décrites par les plus célèbres auteurs, ſur leſquels on peut compter, & de celles qu'il a vues dans les herbiers & les jardins de cette Capitale: encore y a-t-il quelques herbiers dont il n'a pu parler, parce qu'on en doit donner des deſcriptions particulières, tels que celui de M. Dombey, celui de M. Desfontaines, celui de M. André, &c. &c.

Ceci doit nous donner une idée de nos richeſſes en Botanique. Car ſi

M. de la Mark eſtime à environ dix-huit mille les plantes qu'il a deſſein de décrire, combien n'en contiennent pas encore les herbiers dont il n'a pas communication, tels que ceux de MM. Dombey, Desfontaines, André, la Billardière, Shybtorb, Banks, Swartz, Richard, Tumberg, Jacquin, &c. &c.

Nous avons encore d'autres ouvrages de Botanique, tels que celui de M. Villars ſur les plantes du Dauphiné; celui de M. Gilibert, &c.

M. Desfontaines nous a donné des Mémoires intéreſſans ſur le lotus, cet arbre aſſez célèbre pour donner ſon nom à tout un peuple, & ſur la culture & les uſages économiques du dattier.

M. Smith nous en a donné un ſur l'irritabilité des végéraux.

M. Brouſſonet a ajouté des notes à la traduction qu'a faite M. Smith de la diſſertation de Linné ſur le ſexe des plantes. Ç'a été pour répondre aux expériences de MM. Spallanzani & Reynier qui paroiſſoient contredire ce point de la doctrine de Linné.

M. Thiery de Menonville a donné un *Traité de la culture du Nopal & de l'Education de la Cochenille dans les Colonies Françoiſes de l'Amérique.* Il a fait voir que la belle cochenille ſe trouve à Guaxaca au Mexique. Il l'avoit apportée de Saint-Domingue où il en a élevé. Mais la mort ayant enlevé ce citoyen utile, on a laiſſé périr ſes cochenilles. Il ſe trouve à Saint-Domingue une autre eſpèce de cochenille qu'on appelle ſylveſtre ou ſauvage, que M. Thiery conſeille de multiplier.

M. Poivre avoit apporté de la même manière aux Iſles de France le muſcadier, le canellier, le poivrier; & plus heureux que M. Thiery, ils s'y cultivent avec ſuccès. Ils ſont confiés aujourd'hui aux ſoins de M. de Ceré, qui les a ſingulièrement multipliés.

Minéralogie. L'analyſe des ſubſtances minérales qui juſqu'ici a été ſi peu avancée, ſe perfectionne chaque jour.

Spath peſant aéré. Nous ne connoiſſions qu'une eſpèce de ſpath peſant, qui étoit un vitriol de terre peſante, ou la terre peſante unie à l'acide vitriolique. Mais M. Boulton en a découvert un d'une autre eſpèce. Il rencontra dans le Cumberland une pierre peſante, préſentant dans ſa caſſure des eſpèces de fibres, à demi-tranſparentes, un peu jaunâtre, &c. N'ayant pas le tems d'en faire l'analyſe, il en chargea ſon ami M. le docteur Withering. Ce célèbre chimiſte trouva que cette ſubſtance étoit de la terre peſante unie à l'air fixe. Ainſi nous l'appellerons ſpath peſant aéré; & l'autre ſpath peſant vitriolique.

Spath adamantin. J'ajouterai ce que nous avons dit l'année dernière M. Pelletier & moi ſur cette ſubſtance, qu'elle reçoit un aſſez beau poli, & préſente le chatoyant du feld-ſpath, que M. d'Arcet en avoit reçu depuis pluſieurs années de la Chine, comme entrant quelquefois dans la compoſition de la porcelaine, ce qui rapproche encore cette ſubſtance du feld-ſpath, comme le ſoupçonne M. de Bournon.

Spath boracique. M. Laſſius, officier des mines, trouva à Lunebourg, près le Hartz, une criſtalliſation pierreuſe qui lui préſenta des caractères particuliers, & lui parut criſtalliſée en cubes : il l'appela quartz cubique; mais juſqu'ici le quartz ne paroît point pouvoir affecter cette forme ſuivant les règles connues de la criſtallographie. La nouvelle ſubſtance de M. Laſſius eſt ſouvent tranſparente, quelquefois cependant légèrement opaque. Sa dureté eſt moyenne, & elle fait feu légèrement avec le briquet. Nous ignorons encore ſa gravité ſpécifique. On ne l'a encore trouvée qu'en très-petits criſtaux.

M. Forſter, dont toute l'Europe connoît la belle collection, vient de recevoir quelques-uns de ces criſtaux, qu'il a eu la complaiſance de me faire voir. Ils ſont effectivement la plupart tranſparens, quelques-uns légérèment opaques; ils ſont engagés dans une gangue gypſeuſe, leur dureté paroît aſſez grande. Un ſeul eſt un cube parfait. Les autres ſont des cubes tronqués ſur les angles des faces, & à l'angle ſolide du cube. Cette dernière troncature à l'angle ſolide eſt quelquefois légère, & par conſéquent triangulaire; d'autres fois plus profonde, & devient pour lors hexaèdre. Enfin, il y a un de ces criſtaux à quatorze facettes, ſix petits plans quarrés, & huit hexaèdres. On voit que toutes ces formes ſont des modifications de cube.

Les Chimiſtes allemands ſe ſont empreſſés d'analyſer cette ſubſtance. M. Weſtrumb, qui a fait le premier cette analyſe, a retiré de 100 grains, terre calcaire 10 grains, magnéſie 10 grains, argile 5 grains, terre ſiliceuſe 5 grains, fer 8 grains, & 62 grains d'acide de borax. M. Klaproth ayant répété cette analyſe, y a trouvé le même acide boracique. C'eſt pourquoi je l'ai appelé *ſpath boracique.* On a voulu l'appeler borax calcaire. Mais ce nom ne me paroît pas lui convenir, puiſqu'il ne contient pas ſeulement de la terre calcaire.

L'acide du borax a été auſſi trouvé dans une eſpèce d'huile de pétrole en Hongrie, par M. Wintler.

Voilà donc l'acide boracique combiné avec différentes ſubſtances minérales, & ſans doute on le trouvera dans bien d'autres.

Mais nos connoiſſances ſur le borax ſont encore peu avancées. Il paroît qu'on le trouve dans des lacs ou au bord de ces lacs au nord de l'Inde, du côté du Tibet. Il y en a auſſi au Pérou. On a encore retiré l'acide du borax de certains lacs d'Italie. Ainſi il paroît qu'on trouveroit en faiſant des recherches, cet acide combiné avec différentes ſubſtances minérales.

M. Prouſt a d'un autre côté trouvé l'acide phoſphorique combiné en très-grande quantité dans des pierres calcaires en Andalouſie. Nous ſavions déjà qu'il exiſtoit dans un grand nombre de mines métalliques. M. Gahn l'avoit reconnu dans les mines de plomb, & comme il reſtoit encore quelques doutes, je rendis la choſe évidente en en faiſant du phoſphore. M. Meyer a prouvé que la ſidérite eſt du fer combiné à l'acide phoſphorique.

M. Klaproth a retiré le même acide phoſphorique de l'appatit de M. Verner, eſpèce de béril.

L'air acide ou air fixe ſe trouve dans toutes les terres & pierres calcaires, les marbres, les ſpaths, &c. dans le ſpath peſant aéré, & enfin dans un grand nombre de mines métalliques, telles ſont toutes les mines ſpathiques & terreuſes ou à l'état de chaux.

L'acide vitriolique eſt auſſi combiné avec un grand nombre de ſubſtances minérales. Il ſe trouve dans le plâtre, dans le ſpath peſant vitriolique, dans le vitriol de plomb, celui de zinc, &c. enfin, il minéraliſe ſous forme de ſoufre la plupart des mines. M. Raſpe m'a donné à Londres un échantillon de mines d'étain de Cornouailles, qu'il croit minéraliſé par le ſoufre; mais ce morceau paroît contenir des pyrites. Ainſi il ſe pourroit que le ſoufre qu'on en retire ne fût pas combiné avec l'étain : cependant comme il m'a dit avoir retiré le ſoufre d'un morceau qui ne contenoit que de l'étain, on doit s'en rapporter au témoignage de ce ſavant minéralogiſte.

L'acide marin ſe trouve dans les mines d'argent & de mercure cornés, dans les mines de cuivre verte, comme l'a prouvé M. Werner, & dans la ſerpentine, ſuivant M. Bayen. M. Hielm a trouve la manganèſe unie à l'acide marin dans des eaux minérales en Suède.

L'acide arſenical ſe rencontre dans pluſieurs mines.

Enfin l'acide fluorique eſt dans le ſpath-fluor, & ſuivant M. Rinman dans le lapis lazuli.

Il n'y a donc que l'acide nitreux que nous n'ayons pas encore trouvé combiné dans les minéraux. C'eſt d'autant plus ſurprenant qu'aujourd'hui il eſt très-abondant à la ſurface de la terre : il doit par conſéquent être entraîné par les eaux & ſe combiner avec les ſubſtances minérales qui ſe forment dans leur ſein ; mais comme il ſe décompoſe avec une ſi grande facilité, ſans doute il l'eſt avant que de pouvoir ſe combiner. Il ſe pourroit cependant qu'il exiſtât réellement dans des minéraux ſans qu'on l'eût encore découvert, parce qu'il auroit été décompoſé par l'action du feu, & des autres agens dont on eſt obligé de ſe ſervir pour ces ſortes d'analyſes.

On ſait cependant qu'on retire du nitre de certaines terres. M. le Duc de la Rochefoucault en a trouvé dans des craies, auprès de la Roche-Guyon, M. l'Abbé Seſtini dans des terres dans la Pouille, &c. mais cet acide paroît ſe former-là comme dans les nitrières, & ne paroît pas être une combinaiſon ancienne.

Toutes ces ſubſtances minérales dont nous venons de parler nous préſentent des analyſes, ſinon complettes, au moins commencées; mais il en eſt un grand nombre d'autres dont l'analyſe eſt peu avancée.

Le diamant, par exemple, qui brûle tout entier, eſt une ſubſtance qui

nous eſt tout-à-fait inconnue. Le réſidu de ſa combuſtion, ſi on pouvoit le recueillir, donneroit peut-être un acide particulier.

Le quartz ne paroît contenir que de la terre ſilicée, peut-être avec une très-petite portion de fer. C'eſt au moins ce qu'on paroît pouvoir conclure de l'expérience de M. de Lamanon qui en frottant vivement deux criſtaux de roche obtint des globules noirâtres. Mais il eſt vraiſemblable que ce quartz ne criſtalliſe que par un acide qui nous eſt inconnu. Lorſqu'on fond le quartz avec les alkalis il y a une efferveſcence très-vive au moment de la fuſion. Ce dégagement de fluide aériforme ne paroît pas pouvoir venir uniquement de l'alkali qui à ce degré de feu a dû perdre une grande partie de ſon air fixe.

On ſera peut-être bien aiſe de voir ſous un ſeul Tableau les analyſes que nous avons des différentes pierres. Nous allons donner celles qu'a faites M. Bergman.

	Argile.	*Terre ſiliceuſe*	*Calcaire.*	*Fer.*
Emeraude orientale	60	24	8	6
Saphir oriental	58	35	5	2
Topaſe de Saxe	46	39	8	6
Hyacinthe orientale	40	25	20	13
Rubis oriental	40	30	9	10
Grenat	x	x	x	x

M. Bergman ne détermine point dans quelle proportion ſe trouvent ces terres dans le grenat. Il y a auſſi trouvé quelquefois de l'étain & du plomb.

Calcédoine	16	83	x

Toutes les agathes, les opales, donnent des produits analogues.

Schorl	40	48	5	1
Tourmaline de Ceylan	39	37	15	9
Schorl violet, ſuivant M. Klaproth	25	55	9	9
Zéolite	9,5	80	6,5	4
Pechſtein	x	x		

M. Bayen a analyſé des porphires, l'ophite ancien, des granits, du jaſpe, & il en a retiré beaucoup de terre ſiliceuſe, de la terre calcaire, de la magnéſie & du fer. Le feld-ſpath lui a donné les mêmes produits à-peu-près.

Les ſerpentines, ſtéatites, pierres ollaires, contiennent environ 0,40

terre ſiliceuſe, 0,33 de magnéſie, 0,10 d'argile, 0,03 de fer, 0,12 d'eau qui dans la ſerpentine du Limouſin contenoit une portion d'acide marin.

Les amiantes, aſbeſtes ont à-peu-près les mêmes principes: l'aſbeſte, ſuivant M. Bergman, contient 0,53 terre ſiliceuſe, 0,28 argileuſe, 0,07 calcaire, 0,06 argile, 0,06 fer.

Le mica eſt compoſé de 0,38 terre ſiliceuſe, 0,28 argileuſe, 0,20 magnéſie, 0,14 fer.

L'ardoiſe, ſuivant M. Kirwan, eſt compoſée de 0,46 terre ſiliceuſe, 0,26 argileuſe, 0,08 magnéſie, 0,04 calcaire, 0,14 de fer.

La pierre de corne eſt compoſée, ſuivant M. de Sauſſure, 0,51 terre ſiliceuſe, 0,16 argileuſe, 0,05 magnéſie, 0,08 terre calcaire, 0,12 fer, eau, air, & perte 00,9.

Le trapp donne des produits approchans, ainſi que le baſalte.

La chriſopraſe, ſuivant M. Klaproth, eſt colorée par le nickel & le cuivre. M. Bergman avoit déjà trouvé le nickel dans des argiles vertes. M. Sage a auſſi trouvé le nickel dans la chriſopraſe.

Les principes terreux qui ſe retrouvent dans toutes ces ſubſtances, ſe rapportent donc aux cinq terres principales, calcaire, magnéſie, peſante, argileuſe & ſiliceuſe. Elles ſont enſuite colorées principalement par les ſubſtances métalliques, telles que le fer, le cuivre, le nickel, &c. Celles qui ſont colorées par les matières bitumineuſes ſe blanchiſſent au feu.

Nous n'avons pas beſoin de faire remarquer que toutes ces analyſes ſont bien éloignées de leur perfection. Bergman s'eſt ſervi de la voie ſeche. Il a fait fondre avec le natron les pierres qu'il vouloit analyſer, & enſuite les a traitées par les acides. Mais on ſent que le creuſet a été attaqué & a fourni de l'argile, de la terre calcaire, de la magnéſie; il faudroit donc ſe ſervir de creuſets de fer, ou encore mieux, de platine. Ainſi on ne peut regarder ces analyſes que comme des à-peu-près. Celles de M. Bayen ont été faites par la voie humide, c'eſt-à-dire, par l'acide vitriolique; auſſi elles n'ont pas le même inconvénient. D'ailleurs, excepté les criſtaux purs, toutes les autres pierres ſont plus ou moins mêlangées & compoſées.

Il y a encore une autre obſervation à faire: il ſe peut que ces terres ſoient dénaturées dans l'opération. M. Gérard prétend que toutes les terres peuvent changer de nature. Quoi qu'il en ſoit de ſon opinion, tout nous porte à croire que la terre calcaire & la magnéſie ne ſont que des modifications l'une de l'autre, comme je l'ai dit.

Mais ce qui rend ces analyſes encore plus imparfaites, eſt que nous n'avons pu retirer que d'un très-petit nombre les acides qui font criſtalliſer toutes les terres. Cependant il paroît que toutes ces ſubſtances ne peuvent criſtalliſer que par un acide pur quelconque; c'eſt donc à quoi doivent tendre maintenant les nouveaux travaux.

Nous venons de voir que tous les acides ſe retrouvent combinés

dans les minéraux. Mais il n'en eſt pas de même des alkalis. On rencontre à la vérité le natron en beaucoup d'endroits, par exemple, dans des eaux minérales ; mais on ne l'a pas trouvé combiné.

On a auſſi obtenu de l'alkali ammoniacal & du ſel ammoniac, des matieres volcaniques. Mais il eſt le produit du feu, vraiſemblablement il provient d'une demi-combuſtion du charbon de terre & des matières bitumineuſes, qui donnent beaucoup de cet alkali.

Nous n'avons, je crois, qu'une ſeule obſervation d'avoir rencontré l'alkali de tartre ou potaſſe en Italie ; mais il paroît également être le produit du feu.

L'analyſe des métaux eſt encore peu avancée. Un grand nombre de Chymiſtes les ſuppoſe des êtres ſimples ; mais ce ſentiment paroît peu probable. Il y a plus de vraiſemblance que ce ſont des eſpèces de ſoufre ou des acides combinés avec le principe inflammable, comme l'ont dit Scopoli, Schéele, &c. &c. Or comme nous voyons ſe produire journellement les autres acides dans les nitrières & ailleurs, je crois que ceux-ci ſe produiſent également chaque jour.

Nous avons eu, cette année, pluſieurs bons ouvrages de minéralogie. M. Patrin a donné dans ce Journal un très-bon Mémoire ſur les mines de Sibérie ; M. Monnet a fait connoître une partie de la minéralogie d'Auvergne ; M. Baubaroux, les volcans d'Ollioules, & M. Jonville, ceux de la Trevareſſe. M. de Dolomieu a donné une très-bonne deſcription des iſles Ponces & de l'Etna, & M. Faujas une diſſertation intéreſſante ſur les Trapps.

La pierre meulière, connue vulgairement ſous le nom de quartz carié, *Quartzum variis foraminibus inordinate diſtinctum, Wallerii*, ne paroît point être un quartz. En l'examinant attentivement, on reconnoît la vérité de l'opinion de M. Guettard, qui a dit *qu'elle étoit du genre des ſilex, & ne différoit des autres ſilex, que par les cavités plus ou moins grandes dont elle étoit remplie* (Mémoire de l'Académie 1758). Effectivement le vrai quartz ne ſe rencontre jamais dans les pays calcaires, tandis que les ſilex s'y trouvent toujours ; & toutes nos pierres meulières des environs de Paris, celles de la Ferté, d'où on tire les meilleures meules, &c. ſont toutes dans les pays calcaires. Il eſt cependant ſingulier que le ſilex ſoit en ſi grande maſſe. Mais il eſt ſi abondant dans toutes les craies & pays à craie, qu'on en retrouve les bancs prolongés à des diſtances immenſes. La théorie de ſa formation eſt encore abſolument inconnue.

M. de Sauſſure nous a donné des obſervations précieuſes faites au Col du Géant.

Criſtallographie. Les belles expériences de M. le Blanc ſur la criſtalliſation de l'alun & des autres ſels, vont nous éclairer ſur pluſieurs phénomènes dont nous ignorions la cauſe. Nous ſavions que l'alun ordi-

naire où il y a excès d'acide criſtalliſoit en octaèdres, & que celui où l'acide n'étoit pas en excès, criſtalliſoit en cubes. Mais ſouvent nous avions des cubes tronqués qui paſſoient à l'octaèdre, ou des octaèdres qui paſſoient au cube. Nous ignorions préciſément à quoi tenoit ce phénomène. Il paroît par les expérieuces de M. le Blanc que ſi on met un cube d'alun dans une diſſolution d'alun propre à donner l'octaèdre, ou ſi on met un octaèdre d'alun dans une diſſolution d'alun propre à donner le cube, on obtient des criſtaux qui paſſent du cube à l'octaèdre, & de l'octaèdre au cube.

L'uniformité de la nature dans toutes ſes opérations doit donc nous faire ſoupçonner que c'eſt là la véritable cauſe de toutes les modifications que nous obſervons dans les différentes criſtalliſations. Ainſi, par exemple, la galène criſtalliſe ſouvent en cubes, d'autres fois en octaèdres, mais le plus ſouvent en cubes tronqués ou octaèdres tronqués. Nous pouvons donc ſuppoſer que ces différentes formes ſont dûes à des combinaiſons différentes du ſoufre & du plomb. Ainſi ſuppoſons que 10000 parties de ſoufre & 10000 de plomb donnent le cube; peut-être 11000 de plomb & 9000 de ſoufre donneront l'octaèdre, & les proportions intermédiaires fourniront les paſſages du cube à l'octaèdre.

Il en ſera de même pour toutes les autres criſtalliſations minérales. Ainſi ſuppoſons qu'une portion d'air fixe & une de terre calcaire, ou 10,000 d'air fixe & 10,000 de terre calcaire, donnent par criſtalliſation le criſtal d'Iſlande, & que le criſtal dit ſpath calcaire muriatique, contienne une plus grande proportion de terre ou d'air fixe, par exemple, 8000 d'air fixe, & 10,000 de terre calcaire. Les proportions intermédiaires entre 8000 & 10,000 nous donneront toutes les variétés de formes du ſpath calcaire, les têtes de clous, le priſme hexaèdre droit, la dent de cochon, &c. &c.

Diſons-en autant des criſtaux de ſélénite ou gypſe, de ceux de ſpath peſant, de ſpath fluor, de ſpath boracique, de feld-ſpath, de criſtal de roche, des pierres précieuſes, &c. des criſtaux de mines métalliques, de métaux, &c.

Quel champ vaſte cette idée nouvelle n'ouvre-t-elle pas aux travaux des Chimiſtes qui, aujourd'hui, ſe piquent d'une ſi grande exactitude! Peut-être même cela nous conduira-t-il à une vraie théorie de la ſtructure des criſtaux.

M. Romé de Liſle, pour expliquer les modifications de la ſtructure des criſtaux, s'eſt toujours ſervi du mot *troncature*, mais il convient bien que ce terme eſt impropre & rend mal ſon idée; parce que certainement la nature ne va pas retrancher ſur un cube pour en faire un octaèdre, quoiqu'il paroiſſe, par les expériences de M. le Blanc, que cela arrive quelquefois pour les ſubſtances ſalines. Mais cela ne paroît pas pouvoir être pour les ſubſtances minérales.

Bergman;

Bergman, au contraire, avoit cherché à expliquer les différentes formes d'un même criſtal; par exemple, du ſpath calcaire, en ſuppoſant que c'étoit toujours un rhombe du criſtal d'Iſlande qui s'accroiſſoit ſur ſes faces d'une manière inégale. Il conçoit que ces différens criſtaux ſont formés par des plans tantôt conſtans & tantôt décroiſſans, qui s'accumulent ſur les faces du rhombe primitif qui ſert de noyau, & eſt cenſé être le centre de ces nouveaux criſtaux. M. l'Abbé Haüy a donné une grande extenſion à ce ſyſtême qu'il a appliqué à un grand nombre de criſtaux. Il a fait voir que dans pluſieurs criſtaux on pouvoit retrouver le noyau primitif en ſuivant les joints des lames que fournit la nature. Ainſi les cubes du ſpath fluor, de la blende peuvent être ramenés à l'octaèdre par des ſections faites ſur les angles du cube, parce qu'on y retrouve des plans naturels. Enfin par une application ſavante du calcul, il a étendu ſes principes à la plupart des criſtaux.

Mais ſi ces différentes formes dépendent de l'inégale proportion de la baſe & de l'acide, peut-on dire que les différens criſtaux aient le même noyau? par exemple, peut-on dire que les molécules primitives intégrantes de l'alun cubique & de l'alun octaèdre ont la même forme? Dès que les proportions de la terre alumineuſe & de l'acide vitriolique ſont différentes, & qu'ils donnent conſtamment des formes différentes, ne peut-on pas ſoupçonner que leurs molécules intégrantes ont auſſi la même diverſité de formes? Ainſi le plus petit criſtal poſſible du premier ſera toujours cubique, de même que le plus petit du ſecond ſera toujours octaèdre. Si c'étoit la marche de la nature, il nous reſteroit maintenant à expliquer comment des octaèdres rangés ſur un cube primitif peuvent former le ſolide compoſé de ſix quarrés ſur les côtés du cube, & de huit triangles ou hexaèdres, à meſure que par l'addition de nouvelles molécules ce cube paſſe à l'octaèdre: & réciproquement comment l'octaèdre peut paſſer au cube par l'addition de petits cubes qui formeront d'abord le même ſolide à quatorze facettes, ſavoir huit triangulaires ou hexaèdres, & ſix quarrés.

C'eſt un nouveau champ ouvert aux travaux des Chimiſtes & des Géometres; & M. le Blanc, en continuant ſes expériences, peut ſans doute beaucoup augmenter nos connoiſſances à cet égard.

Phyſique. Cette ſcience eſt traitée aujourd'hui d'une manière bien différente de ce qu'elle l'a été autrefois. On a abandonné tous les ſyſtêmes vagues qui nous ont égarés ſi ſouvent, & il n'eſt plus permis à un Auteur d'en avancer que lorſqu'ils ſont fondés ſur de nouvelles expériences.

La Phyſique eſt diviſée, pour ainſi dire, en deux grandes parties, l'une qui, partant de quelques faits bien connus, les ſoumet enſuite à l'analyſe & au calcul. M. de la Grange nous a donné cette année un bel ouvrage de cette nature dont nous avons parlé. Il fait voir que toute

la mécanique peut ſe ramener à l'équilibre des forces. M. l'Abbé Boſſuet a donné une nouvelle édition de ſon ouvrage ſur les loix des fluides. On ſait que cet ouvrage eſt claſſique.

L'autre partie de la Phyſique eſt dite expérimentale, parce qu'elle eſt uniquement fondée ſur l'expérience comme la première; mais les conſéquences qu'on déduit de ces expériences ne ſont point aſſez évidentes pour donner la certitude phyſique & y appliquer le calcul.

On avoit cru, par exemple, que l'électricité de l'atmoſphère agiſſoit ſur les végétaux & en accéleroit la végétation. M. l'Abbé Bertholon avoit fait beaucoup d'expériences avec l'électricité artificielle pour établir cette opinion. M. Ingen-Houſz répéta les mêmes expériences avec beaucoup de ſoin, & il a cru avoir apperçu un réſultat différent. M. Carmoy a traité de nouveau la queſtion, & ſes expériences ont confirmé celles de M. Bertholon. Il penſe que l'électricité négative particulièrement accélère beaucoup la végétation.

M. Hubert a trouvé dans les cavités du bambou beaucoup d'air qu'il croit être de l'air fixe.

Mademoiſelle Linné avoit obſervé que les fleurs de capucine donnoient des aigrettes lumineuſes. M. Haggren a répété les mêmes obſervations ſur d'autres fleurs.

M. Dantic, par une obſervation précieuſe, nous a donné la vraie explication des inégalités qu'offre la ſurface de la grêle. Il a fait voir que cette grêle criſtalliſoit en octaèdres, & que ce ſont les angles de ces octaèdres grouppés qui ſont ces aſpérités.

L'Hygromètre a occupé des Phyſiciens célèbres. M. de Sauſſure emploie un cheveu bien dégraiſſé. M. de Luc a cru obſerver des anomalies & des irrégularités dans la marche de ce cheveu; & y a ſubſtitué une bande légère de baleine coupée dans le ſens tranſverſal des fibres. M. de Sauſſure a ſoutenu que le cheveu étoit bien préférable à cette lame de baleine.

M. Riché a conſtruit un nouvel hygromètre d'après la méthode de M. de Sauſſure. Il emploie huit cheveux au lieu d'un. Il croit que leurs anomalies mutuelles ſe corrigeront & deviendront nulles.

M. Valette a donné une nouvelle diviſion de l'aréomètre ou pèſe-liqueur, prétendant que la diviſion ordinaire en parties égales eſt inexacte, & que les degrés de l'inſtrument doivent être de plus en plus petits à meſure que la liqueur ſe concentre.

MM. Dumoutier nous ont fait connoître une partie du procédé de M. Diller pour les feux d'air inflammable colorés & qui ne détonnent point. Il ſuffit de faire paſſer de l'air atmoſphérique à travers une éponge ou tout autre corps imbibé d'éther, & d'expoſer le jet à une bougie allumée.

M. de Montpetit nous a donné le projet d'un pont de fer.

Nous avons un grand nombre d'autrès mémoires ſur la Phyſique. Mais nous y renvoyons parce qu'ils traitent plus ſpécialement des points de théorie, tels que les ouvrages de M. le Baron de Marivets, la diſcuſſion avec M. Romé de Liſle ſur la matière de la chaleur ; un Mémoire du même M. Romé de Liſle, ſur les criſtaux d'étain, &c. &c.

Chimie. Les belles analyſes des ſubſtances minérales dont nous venons de parler, ne ſont pas les ſeuls progrès que la Chimie ait faits cette année.

M. Berthollet a découvert une chaux d'argent qui fulmine avec la plus grande facilité. Je l'ai vu fulminer par l'attouchement le plus léger. On ſe rappelle ſon procédé. Il précipite par l'eau de chaux la diſſolution nitreuſe d'argent. Le précipité deſſéché, il verſe deſſus de l'alkali volatil cauſtique, & laiſſe évaporer lentement. Le réſidu eſt cette chaux fulminante. Après la fulmination, l'argent eſt revivifié.

Il n'eſt pas facile de trouver la théorie de cette ſingulière expérience. Il paroît bien que l'air pur qui ſe trouve dans la chaux d'argent, & l'air inflammable de l'alkali ammoniacal en ſont la cauſe. Mais qu'eſt-ce qui les enflamme ? Dans leur état aériforme, ils ne s'enflamment qu'à un degré de chaleur aſſez conſidérable. L'or fulminant ne détonne également qu'à un certain degré de chaleur. Ici, au contraire, le moindre attouchement procure la détonnation. Je penſe que le principe qui ſe trouve dans la chaux vive employée & dans l'alkali volatil cauſtique en eſt la cauſe. Ce principe, quel qu'il ſoit, contient beaucoup de matière du feu ; & c'eſt cette matière qui, dans cette circonſtance, concourt à l'inflammation des deux airs, ſans que nous puiſſions bien dire encore la manière dont les choſes ſe paſſent.

Nous avons parlé d'un ſel muriatique oxigéné, c'eſt-à-dire, d'un ſel marin de potaſſe avec excès d'air pur, que M. Berthollet étoit parvenu à faire. Ce célèbre Chimiſte ayant obſervé que le nouveau ſel jetté ſur les charbons ardens, détonnoit avec beaucoup de force, dit qu'on pourroit le ſubſtituer au nitre pour faire de la poudre. On eſt effectivement parvenu à en faire qui paroît beaucoup plus forte que celle où entre le nitre : mais ſa fabrication, qui eſt à-peu-près la même que celle de la poudre ordinaire, paroît plus dangereuſe, comme ne le prouve que trop le terrible accident arrivé à Eſſone.

Nous ſavions déjà que l'acide marin déphlogiſtiqué, ou avec excès d'air pur, exerce une action très-vive ſur les corps combuſtibles. Bergman avoit dit qu'il attaquoit le phoſphore, *acidum muriæ dephlogiſticatum phoſphorum in album fumum ex tempore mutat.* M. Pelletier a obſervé la même choſe. « Si on fait paſſer (dit-il dans ce Journal, Juillet » 1785, page 31) un petit bâton de phoſphore dans du gaz acide » marin déphlogiſtiqué, ſur le champ le phoſphore eſt comme diſſous » par le gaz, & on voit une lumière très-ſenſible. Le vaiſſeau ſe remplit

» de vapeurs blanches ». M. Pelletier a encore obſervé que le ſel marin avec excès d'air pur projetté dans de l'acide vitriolique échauffé, produit une petite détonnation. L'aitiologie de ces expériences n'eſt pas encore bien connue, car le phoſphore mis dans l'air pur ne brûle qu'à un degré de chaleur aſſez conſidérable.

Pour faire ce nouveau ſel en grand, on prend, par exemple, dix livres de ſel marin, qu'on mêle avec trois à quatre livres de manganèſe; on verſe deſſus dix livres d'acide vitriolique, & on diſtille à l'appareil de M. Woulfe. On fait paſſer l'acide qui ſe dégage à travers une diſſolution d'alkali fixe végétal cauſtique ou non cauſtique. L'acide s'unit à cet alkali, & en dégage l'air fixe ſi l'alkali eſt aëré. On obtient un peu plus de dix onces du nouveau ſel marin avec excès d'air pur, & beaucoup de ſel de Silvius ou ſel marin de potaſſe. On met à criſtalliſer la liqueur. Le ſel avec excès d'air pur criſtalliſe le premier, & on le ſépare entièrement de l'autre en répétant les criſtalliſations.

M. Woulfe a trouvé un procédé pour retirer des gommes par la diſtillation, une quantité d'huile plus conſidérable qu'on ne faiſoit. Il les diſtille ſur l'alkali fixe qui retient l'acide, & l'huile monte en abondance. Ce célèbre Chimiſte eſt auſſi parvenu à avoir une meilleure liqueur, chargée du principe colorant du bleu de Pruſſe, en ſe ſervant d'une diſſolution de cuivre.

M. Barca nous a appris que ces liqueurs chargées du principe du bleu de Pruſſe ſe décompoſent à la lumière, qui en fait précipiter une portion de bleu de Pruſſe.

M. Hauffman a donné un beau mémoire ſur l'indigo & ſes diſſolvans, auxquels nous renvoyons.

M. Alchorne a fait voir que l'étain pur allié avec l'or, ne rendoit point aigre ce dernier métal; & que lorſqu'il produit cet effet, c'eſt à raiſon d'une portion d'arſenic qui lui eſt le plus ſouvent unie.

M. Blagden a rendu un grand ſervice en apprenant le moyen de faire reparoître les écritures blanchies par vétuſté. Il emploie la liqueur teignante qu'il paſſe ſur l'écriture.

M. Pajot des Charmes a obſervé dans le verre des criſtalliſations qui ſont fort intéreſſantes.

L'amalgamation, ou le moyen de traiter par le mercure les mines tenant or & argent, inventée par Alonzo Barba, & perfectionnée par M. de Born, s'étend journellement. M. Ferber m'a dit qu'il va l'employer dans les mines appartenantes au Roi de Pruſſe. Peut-être devroit-on également s'en ſervir en France dans l'exploitation des mines de Baigorri, &c. &c.

M. Tingry, pour abſorber l'acide ſulfureux qui ſe trouve toujours dans l'éther vitriolique, a propoſé d'employer l'alkali volatil au lieu de l'alkali fixe.

M. Pelletier laiſſe digérer ſon éther ſur de la manganèſe. L'acide ſulfureux attaque la manganèſe, laquelle en lui fourniſſant de l'air pur ſe change en acide vitriolique, qui forme un vitriol de manganèſe; mais comme il ſe pourroit qu'une partie de ce vitriol reſtât diſſoute dans l'éther, il n'oſe l'employer pour la médecine, mais il le réſerve pour les arts.

L'acide phoſphorique qu'on avoit cru lors de ſa découverte n'être contenu que dans les ſels neutres retirés de l'urine, que Margraff fit enſuite voir ſe trouver dans le ſinapi & les plantes crucifères, que Schéele démontra dans les os, que M. Van-Bochaute a retiré de la partie glutineuſe du froment & de tous les végétaux, d'où il eſt porté dans l'économie animale, que M. Bertholet a enſuite ſoupçonné ſe trouver pur dans l'urine & la ſueur, M. Macquart vient de prouver qu'il exiſte tout formé dans le ſuc gaſtrique. M. Struve l'a auſſi obſervé dans le même ſuc gaſtrique, comme on le voit par la Lettre de M. de Reynier.

M. Pearſon a fait en grand le ſel phoſphorique de natron qui devient un purgatif très-employé à Londres, comme étant très-doux, & point déſagréable au goût.

M. le Comte de Saluces & M. le Comte de Morozzo nous ont donné de belles expériences ſur l'abſorption de l'air & des différens fluides aériformes par le charbon.

M. Lowitz, qui nous avoit déjà appris qu'on pouvoit employer le charbon en poudre pour obtenir de la crême de tartre très-blanche, vient de donner une ſuite des plus intéreſſantes à ſes expériences, & dont M. Couret nous a donné la traduction (1). M. Lowitz a fait voir qu'en traitant le miel, les mélaſſes, &c. avec la poudre de charbon, on en pouvoit retirer un très-beau ſucre, &c.

Ces expériences ſurprenantes, & dont l'aitiologie n'eſt pas encore bien claire, pourront jeter du jour ſur les phénomènes du raffinage du ſucre & de ſa criſtalliſation, objets dont MM. Prozet & Boucherie ſe ſont occupés.

M. Exchaquet a décrit un nouveau procédé pour eſſayer les mines de cuivre par le moyen du nitre, lequel paroît bien ſupérieur à ceux qu'on employoit auparavant.

Dans la découverte des moyens de convertir le ſuc de la canne à ſucre en une liqueur vineuſe analogue au cidre ou au vin, M. Dutrône ajoute infiniment à l'importance de la culture de cette plante déjà très-précieuſe par le ſucre qu'elle fournit. On avoit cru les climats chauds privés de fruits

(1) M. Couret, élève & neveu de MM. Brun & Duprat, Membres du Collège de Pharmacie de Paris, après avoir reçu les premiers principes de Meſſieurs ſes oncles, a été paſſer pluſieurs années en Allemagne chez des chimiſtes diſtingués. Il veut bien enrichir ce Journal de traductions des Mémoires intéreſſans des ſavans d'Allemagne.

propres à faire une liqueur vineuſe abondante & agréable. M. Dutrône leur offre maintenant dans la canne une boiſſon ſalutaire, & dont la ſource eſt inépuiſable. On en pourroit par la même raiſon tirer une plus grande quantité d'eau-de-vie. Mais ajoutons que toutes ces productions ſi eſtimables en elles-mêmes, ſont empoiſonnées aux yeux de l'humanité par les tourmens affreux qu'elles coûtent aux habitans de l'Afrique, & les crimes plus monſtrueux encore qu'elles font commettre à ceux d'Europe. O Anglois! rendez encore ce ſervice au genre-humain de faire abolir tant d'horreurs.

Ce grand nombre d'expériences nouvelles, & beaucoup d'autres auxquelles nous renvoyons, n'ont point encore décidé la queſtion qui partage les chimiſtes ſur la doctrine du phlogiſtique ou du principe inflammable. On apporte des expériences de part & d'autre dont on fournit des explications différentes. Pour donner une idée très-préciſe de cette diſcuſſion, je crois qu'on peut la rapporter à quatre points principaux.

On ſavoit depuis long-tems que les métaux, le plomb, par exemple, acquéroient du poids par la calcination; que l'air étoit néceſſaire à cette opération, qu'il étoit abſorbé, & que dans leur revivification, telle que celle du minium, il ſe dégageoit de l'air. Jean Rey, Boyle, Hales, &c. l'avoient obſervé. Voici comme s'exprime Hales dans ſa *Statique des Végétaux*, cap. VI, exper. CXIX, ouvrage qui eſt entre les mains de tout le monde. « Il eſt encore évident que les parties aériennes & ſul-» fureuſes pénètrent & ſe logent dans pluſieurs corps, par exemple, » dans le minium ou plomb rougé, qui augmente en peſanteur d'environ » une vingtième partie par l'action du feu. La rougeur qu'il acquiert » indique l'action d'un grande quantité de ſoufre (1); car le ſoufre » agiſſant très-vivement ſur la lumière, eſt par conſéquent très-propre à » réfléchir les rayons les plus forts qui ſont les rayons rouges. Mais » outre ce ſoufre *le plomb rouge s'approprie encore une bonne quantité* » *d'air qui s'incorpore avec lui, & contribue à l'augmentation de ſon* » *poids*; car j'ai trouvé qu'en diſtillant 1922 grains de plomb, qu'il » n'en ſortoit que 7 pouces cubiques d'air, au lieu que de 1922 grains » de plomb rouge, il en ſortit dans le même eſpace de tems *34 pouces* » *cubiques d'air* ».

Hales avoit auſſi vu que dans la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, &c. il y avoit abſorption d'air, production d'acide & augmentation de poids. « Deux grains de phoſphore approchés du feu » s'enflammèrent & remplirent la retorte de vapeurs blanches, & ils » abſorbèrent trois pouces cubiques d'air. Une pareille quantité de

(1) On ſait que les anciens entendoient par ſoufre des corps ce que Stahl a enſuite appelé principe inflammable. Mais ici Hales appelle ſoufre ce que Meyer a enſuite nommé *cauſticon*, & Schéele *matière de la chaleur*.

» phoſphore enflammée dans un grand récipient s'étendit dans un eſpace » égal à 60 pouces cubiques & abſorba 28 pouces cubiques d'air. Deux » grains de phoſphore après qu'ils eurent été enflammés avoient augmenté » d'un grain. cap. VI, exper. LIV.

» De grandes meches faites de charpie de vieux linge trempées dans » du ſoufre fondu & étant enflammées, la quantité d'air abſorbée fut de » 198 pouces cubiques, c'eſt-à-dire, un dixième de tout l'air contenu » dans les vaiſſeaux.

» Je fis la même expérience dans un petit vaiſſeau, qui ne contenoit » que 594 pouces cubiques. Il y en eut 150 d'abſorbés, c'eſt-à-dire, » un bon quart du tout, exper. CIII ». Hales a eu ici les mêmes réſultats que nous avons aujourd'hui, puiſque nous ſavons qu'il y a environ un quart d'air pur dans l'air atmoſphérique.

Le même auteur a vu qu'une chandelle allumée ſous une cloche abſorbe l'air & s'éteint enſuite, que cet air reſtant eſt infecté, & ne peut plus entretenir la combuſtion. « Je ne pus parvenir à rallumer la chan- » delle dans cet air infecté, avec un verre brûlant, *ibid.* exper. CVI ». Il avoit également obſervé, ainſi que pluſieurs autres phyſiciens, qu'il y avoit abſorption d'air dans la reſpiration.

Ces expériences étoient connues de tous les Phyſiciens, & voici comment M. Lavoiſier s'explique à cet égard, *Opuſcules Phyſiques & Chimiques*, page 24. « Hales a avancé que l'air contribuoit à la calci- » nation des métaux, & que c'étoit en partie à lui qu'*étoit due l'augmen-* » *tation de poids des chaux métalliques*. . . . Il a encore remarqué que » le phoſphore ou plutôt le pirophore de M. Homberg diminuoit le » volume de l'air dans lequel on le brûloit. . . . Il termine ſon ſixième » chapitre de la Statique des Végétaux en concluant que l'air de l'atmoſ- » phère, le même que celui que nous reſpirons, entre dans la compoſition » de la plupart des corps, qu'il y exiſte ſous forme ſolide, dépouillé de » ſon élaſticité & de la plupart des propriétés que nous lui connoiſſons; » que cet air eſt en quelque façon le lien univerſel de la nature, qu'il eſt » le ciment des corps, que c'eſt à lui qu'eſt due la grande dureté de » quelques-uns, une grande partie de la peſanteur des autres ».

Stahl qui ignoroit les expériences de Hales ou qui les négligeoit, ne parla point de l'action de l'air dans les phénomènes que lui préſentèrent les opérations de la chimie, & il chercha à les tous expliquer par ſon principe inflammable ou *phlogiſton*.

Tel étoit l'état où ſe trouvoit la ſcience lorſque MM. Venel, Black, Cavendish, Prieſtley, &c. reprirent les expériences des Vanhelmont, des Rey, des Boyle, des Hales, &c. & firent voir que tous les corps contenoient une très-grande quantité d'air, & que l'air atmoſphérique avoit la plus grande influence dans les opérations de la nature.

On chercha pour lors à concilier cette nouvelle doctrine avec celle de

Stahl, & on disoit que dans la calcination des métaux, la combustion du soufre, du phosphore, &c. il y avoit dégagement du principe inflammable & combinaison de l'air.

Mais M. Bayen (en 1774, Avril, Journal de Physique), ayant traité la chaux de mercure seule & sans charbon, la revivifia, & il se dégagea beaucoup d'air, que M. Priestley reconnut peu de temps après être l'air pur. Une once de précipité rouge donna, dans différentes expériences, à M. Bayen un volume de fluide élastique égal à environ 40 onces d'eau, c'est-à-dire, environ 60 pouces cubiques d'air. « Ces expé» riences, dit-il page 288, vont nous détromper. Je ne tiendrai plus » le langage des disciples de Stahl, qui seront forcés de restreindre la » doctrine sur le phlogistique, ou d'avouer que les précipités mercuriels » dont je parle, ne sont pas des chaux métalliques, ou enfin qu'il y a » des chaux qui peuvent se réduire sans le concours du phlogistique »; & en finissant son Mémoire, page 295, il ajoute, « Les expériences » que j'ai faites me forcent de conclure que dans la chaux mercurielle » dont je parle, le mercure doit son état *calcaire*, non à la perte du » phlogistique qu'il n'a pas essuyée, mais à sa combinaison intime » avec le fluide élastique, dont le poids, ajouté à celui du mercure, » est la seconde cause de l'augmentation de pesanteur qu'on observe » dans les précipités que j'ai soumis à l'examen ».

C'est cette fameuse expérience qui, quoiqu'on n'ait pas cité son auteur, a servi de base à toute la nouvelle doctrine. On a étendu à tous les métaux, au soufre, au phosphore, au charbon, &c. ce que M. Bayen avoit dit du mercure, « que leur état *calcaire*, ou combus» tion, n'étoit point dû à la perte du phlogistique qu'ils n'avoient » point essuyée, mais à leur combinaison intime avec le fluide élas» tique (ou air pur que M. Priestley avoit fait voir pouvoir entretenir » seul la combustion) dont le poids ajouté au leur étoit la cause de » l'augmentation de pesanteur, que Hales & d'autres Physiciens avoient » observé dans les chaux métalliques, les produits de la combustion » du phosphore, ou acide phosphorique, &c. » Aussi on pourroit presque appeler cette doctrine, le système de M. Bayen.

On ne pouvoit cependant expliquer dans cette hypothèse d'où venoit l'air inflammable qu'on retiroit d'un grand nombre de corps combustibles; par exemple, du fer, du zinc, &c. soit en les dissolvant dans les acides, soit en les exposant au feu dans des canons de fusil ou autres vaisseaux, soit en les tenant seulement dans l'eau, &c. On eut recours à une autre expérience.

M. Macquer ayant brûlé de l'air inflammable contre une soucoupe de porcelaine, en obtint beaucoup d'eau. Je répétai la même expérience avec de l'air inflammable retiré de limaille d'acier bien desséchée, & exposée à un grand feu dans un petit matras. J'obtins aussi beaucoup d'eau

d'eau (Journal de Phyſique, Janvier, page 16, 1782): j'en conclus que cette eau étoit contenue dans l'air. M. Cavendish tira de la même expérience une conſéquence oppoſée à la mienne. Il crut que l'eau obtenue étoit un produit de la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur, & qu'en général l'eau étoit compoſée de ces deux airs.

Dès-lors les partiſans de la nouvelle doctrine, adoptant cette hypothèſe, expliquèrent, par la décompoſition de l'eau, l'origine de tout l'air inflammable qu'on retiroit des métaux, du charbon, &c.; ils profitèrent encore d'une expérience de M. Watt, qui avoit dit que l'eau pouvoit être décompoſée par le fer. En conſéquence ils firent paſſer de l'eau dans un tube de fer incandeſcent, & l'air inflammable qu'ils obtinrent étoit dû, ſuivant eux, à la décompoſition de l'eau, dont l'air pur s'uniſſant au métal, le calcinoit. L'air inflammable qui ſe dégage dans la diſſolution des métaux par les acides, vient auſſi, dans cette doctrine, de la décompoſition de l'eau, &c. &c.

C'eſt ainſi que l'hypothèſe de M. Cavendish ſur les principes conſtituans de l'air vint à l'appui de l'expérience de M. Bayen, pour fonder une nouvelle doctrine.

Néanmoins il reſtoit encore une difficulté aſſez conſidérable. Car quoique les métaux, le ſoufre, le phoſphore, le charbon, &c. abſorbent de l'air pur dans leur combuſtion & calcination, cela ne diſoit point que le principe quel qu'il fût, qui produiſoit la flamme & la chaleur, ne ſe trouvât pas dans ces ſubſtances. Ainſi quand même elles n'auroient point contenu d'air inflammable, elles pouvoient avoir un autre principe quelconque qui fût le principe de l'inflammabilité. On répondit à cette difficulté par une autre expérience.

M. Black, dès l'année 1757, avoit dit que tous les corps n'avoient point la même chaleur ſpécifique. M. Wilke, M. Watt, &c. ſoutenoient la même doctrine. Enfin M. Crawford fit des expériences fort délicates pour déterminer la chaleur ſpécifique de différens corps. On en donna des tables qui ſe trouvent dans ce Journal en 1781. On y voit que l'air pur eſt celui de tous les corps qu'on avoit eſſayés, qui a la plus grande chaleur ſpécifique, puiſqu'elle eſt de 87,000, tandis que celle de l'eau eſt de 1000.

Les défenſeurs de la nouvelle doctrine profitèrent de ces expériences, & dirent que la chaleur & la flamme que donnent les différens corps combuſtibles, ne venoient point de ces corps qui n'avoient qu'une petite quantité de chaleur ſpécifique ou latente, mais étoient dûes à l'air pur, dont la chaleur ſpécifique étoit ſi conſidérable. Un corps ne brûle qu'en ſe combinant avec l'air pur. Cet air ceſſant d'être à l'état aériforme, abandonne cette grande quantité de chaleur qu'il contient, laquelle devenue libre, produit de la chaleur & de la flamme.

On voit donc que toute la nouvelle théorie n'eſt qu'une induction tirée de quatre expériences principales.

1°. L'abſorption de l'air dans la combuſtion des corps, la calcination des métaux, la reſpiration, &c. abſorption obſervée par Jean Rey, Boyle, Hales, &c.

2°. La revivification des chaux de mercure, ſans addition de ſubſtances qui contiennent de principe inflammable, & en même-temps dégagement d'air, ſuivant l'expérience de M. Bayen.

3°. La chaleur ſpécifique de l'air pur, aſſignée par M. Crawford.

4°. La compoſition de l'eau, ſuivant M. Cavendish.

Toutes les autres expériences qu'on a apportées en faveur de ce ſyſtême, reviennent à ces quatre fondamentales. Ainſi lorſqu'on verſe de l'acide nitreux ſur du ſoufre, & qu'on diſtille à un feu doux, l'acide nitreux eſt décompoſé en partie, ainſi que le ſoufre; & on obtient de l'acide vitriolique, comme l'a fait voir *Matte de la Faveur* il y a plus d'un ſiècle. C'eſt, dit-on, l'air pur de l'acide nitreux qui ſe combine avec le ſoufre, & le change en acide vitriolique, tandis que l'autre principe de l'acide nitreux, l'air nitreux, ſe dégage, &c. &c. &c.

Pour mettre nos Lecteurs à même de prononcer ſur ce grand procès, nous allons leur expoſer dans le même ordre les raiſons qu'oppoſent à leurs adverſaires ceux qui ſoutiennent la doctrine du phlogiſtique.

I. La combinaiſon de l'air pur dans la combuſtion des métaux, du ſoufre, du phoſphore, &c. n'exclut point un principe inflammable dans ces corps; car dans la nouvelle théorie, il y a un principe inflammable ou de l'air inflammable dans les huiles, l'eſprit-de-vin, &c.; or la combuſtion de ces ſubſtances eſt également accompagnée de l'abſorption de l'air pur. On admet auſſi du charbon dans la poitrine des animaux, lequel charbon ſe combinant avec l'air pur dans l'acte de la reſpiration, produit de l'air fixe, &c. Il n'y a donc point de difficulté ſur cette première queſtion; il s'agit ſeulement de ſavoir ce que devient l'air pur dans les différentes expériences où il eſt abſorbé. Dans la combuſtion de l'huile, on dit que ſon air inflammable & l'air pur ſont changés en eau; ce qui ſuppoſe que l'eau eſt compoſée de ces deux airs. Dans la reſpiration, ce même air pur, ſe combinant avec le charbon, forme de l'air fixe. Ce même air pur pourroit donc également ſubir de pareilles combinaiſons; ou d'analogues, dans la combuſtion du ſoufre, des métaux, &c. &c.

II. La compoſition & décompoſition de l'eau eſt bien éloignée des preuves ſuffiſantes pour la faire admettre. Auſſi ne l'eſt-elle que par un très petit nombre de ſavans. Effectivement la combuſtion des deux airs, l'air inflammable & l'air pur, ne donne jamais en eau un poids égal à celui des deux airs; 2°. cette eau n'eſt jamais pure.

M. Cavendish a toujours obtenu dans cette expérience une petite

portion d'acide nitreux. M. Prieſtley m'a fait voir pluſieurs onces d'eau qu'il avoit retirées de la combuſtion des deux airs dans des tubes de cuivre. Cette eau étoit bleue, & en y ajoutant de l'alkali du tartre, on précipitoit le cuivre, & par la criſtalliſation on obtenoit un vrai nitre. M. le Febvre a auſſi eu de l'acide nitreux. M. Cavendish attribue cet acide à une portion d'air phlogiſtiqué; mais il paroît plutôt dû à l'air inflammable, que je regarde comme un principe de cet acide.

Enfin il reſte une portion conſidérable d'air impur, ou phlogiſtiqué.

On voit donc que la compoſition de l'eau n'eſt rien moins que prouvée. Voici l'explication que je crois qu'on peut donner de ces faits, ſans ſuppoſer que l'eau ſoit compoſée d'air pur & d'air inflammable (1).

« Lorſqu'on brûle ces deux airs, ils abandonnent la matière de la » chaleur qui les tenoit à l'état aériforme, & ſe diſſipent à travers les » vaiſſeaux.

» Par conſéquent ils ne peuvent plus tenir en diſſolution cette » grande quantité d'eau qui ſe précipite auſſi-tôt.

» Cette eau va reprendre toute ſa peſanteur première, dont une » partie étoit détruite par l'action de la matière de la chaleur.

» Les airs pur & inflammable, ainſi dépouillés de leur chaleur qui » les réduiſoit à l'état aëriforme, & de l'eau qu'ils tenoient en diſſolu- » tion, ſont rendus à leur état premier, deviennent concrets; leurs » molécules pour lors ſont aſſez tenues pour traverſer les vaiſſeaux & » s'échapper en partie. Une ſeconde portion forme les acides qu'on » obtient; enfin, peut-être dans la combuſtion une troiſième partie » conſervera-t-elle l'état aëriforme pour former l'air impur qui reſte » toujours? Peut-être cet air étoit-il contenu dans l'air pur & l'air » inflammable? Mais j'aimerois mieux m'arrêter à la première opinion, » parce que dans la combinaiſon de l'air pur & de l'air nitreux, il y a » également production d'air impur; enfin, je crois aujourd'hui qu'une » partie de cet air phlogiſtiqué vient d'une portion de l'acide nitreux » produit qui eſt décompoſé dans la combuſtion des airs, à meſure qu'il » ſe forme.

» On dira peut être que je ſuppoſe gratuitement que l'air ceſſant d'être » à l'état de vapeurs véſiculaires puiſſe traverſer les vaiſſeaux. . . . Mais » les expériences que j'ai rapportées de l'abſorption conſidérable des diffé- » rentes eſpèces d'air par l'eau dans des vaiſſeaux fermés, démontrent » que réellement ces airs ſe ſont échappés à travers les vaiſſeaux ».

(1) Eſſai ſur l'Air pur, tome II, page 127. Je renvoye à cet ouvrage les Lecteurs qui deſireront de plus grands détails ſur ces objets.

Les preuves qu'on apporte pour établir la décompoſition de l'eau ne ſont pas plus concluantes. « Du fer, du zinc, du charbon, expoſés, dit-on, » à la vapeur de l'eau dans des vaiſſeaux incandeſcens, ſont brûlés, » calcinés, & il ſe dégage beaucoup d'air inflammable ».

Mais ces expériences ne ſont point ſans réplique. Nous ſavons, 1°. que pluſieurs corps ne ſont point dégagés de leurs combinaiſons ſans un intermède. Ainſi l'huile eſſentielle ne monte point à la chaleur de l'eau bouillante que par le moyen de l'eſprit recteur. L'air fixe de pluſieurs ſubſtances ne ſe dégage en entier que par le concours de l'eau. Il eſt donc très-vraiſemblable qu'il en eſt de même de l'air inflammable des métaux, du charbon, &c. 2°. Pluſieurs métaux peuvent perdre une partie de leurs propriétés en ſe combinant avec d'autres ſubſtances que l'air pur; ainſi le fer peut ſe combiner avec le ſoufre, l'arſenic, le phoſphore, &c. & former des pyrites ſulfureuſes, arſenicales, phoſphoriques (1) qui ſont des combinaiſons toutes différentes de celles du fer avec l'air pur. Or, le fer ſoumis à la vapeur de l'eau dans les vaiſſeaux incandeſcens eſt abſolument différent du fer brûlé dans l'air pur. Ce dernier eſt noir, très-attirable, &c. L'autre eſt beaucoup moins attirable, eſt caſſant, a acquis du volume, a des facettes criſtalliſées, &c. Son altération pénètre fort avant dans la maſſe. La portion de canon de fuſil & le fil de fer qui m'ont ſervi dans l'expérience que j'ai rapportée dans ce Journal, novembre 1786, page 397, ſont altérés à plus d'une ligne; tandis que le fer brûlé dans l'air pur n'eſt altéré qu'à ſa ſurface. Ainſi tout prouve que l'action de l'eau ſur le fer eſt bien différente de celle de l'air pur.

Enfin quand même la compoſition & décompoſition de l'eau ſeroit établie, elle ne pourroit expliquer tous ces phénomènes.

Lorſqu'on diſſout les métaux dans de l'acide vitriolique concentré, on a de l'acide ſulfureux & du ſoufre, & peu ou point d'air inflammable. Si au contraire l'acide eſt étendu d'eau, on a beaucoup d'air inflammable qui vient, dit-on, de la décompoſition de l'eau. Mais cette hypothèſe ne peut ſe ſoutenir. J'ai fait voir que dans ce dernier cas l'acide étoit décompoſé comme dans le premier: ayant mis dans deux vaſes deux parties égales d'un acide vitriolique foible, je jetai dans l'un de la limaille de fer. Lorſque la diſſolution fut achevée, je pris deux parties égales d'alkali & je ſaturai les deux acides; il en fallut preſque moitié moins pour ſaturer celui qui avoit diſſous le fer que pour ſaturer l'autre. Donc une portion de cet acide avoit été décompoſée. Effectivement,

(1) Je crois qu'on doit appeler *pyrites phoſphoriques* la combinaiſon du fer & de tous les métaux avec le phoſphore. Nul mot ne convient mieux à ces combinaiſons qui ſont très-combuſtibles.

qu'eſt-ce qui ici pourroit décompoſer l'eau ? J'ai prouvé que l'eau pure bien bouillie n'agit pas d'une manière ſenſible ſur le fer.

L'air pur & l'air inflammable ne donnent de l'eau que dans leur combuſtion. Cependant on eſt obligé de ſuppoſer pour l'explication d'un grand nombre de phénomènes, que leur ſimple mêlange produit de l'eau ; par exemple, en mêlant l'alkali volatil ou ammoniacal avec l'acide marin déphlogiſtiqué, &c. cette ſuppoſition n'eſt donc point appuyée ſur des faits ſuffiſans.

Nous pouvons donc conclure de ces faits, & d'un grand nombre d'autres, que nous ne ſaurions rapporter ici, 1°. qu'il n'eſt point prouvé que l'eau ſoit compoſée d'air pur & d'air inflammable, ni qu'elle puiſſe ſe décompoſer en ces deux airs ; 2°. que quand même cela ſeroit prouvé, on ne pourroit encore en tirer l'explication de tous ces phénomènes.

III. La troiſième baſe de la nouvelle théorie eſt la chaleur ſpécifique de l'air pur aſſignée par M. Crawford, laquelle dans ce ſyſtême eſt la ſeule cauſe de la combuſtion.

La combuſtion eſt aujourd'hui une des plus grandes queſtions de la Chimie, & on peut même dire que c'eſt de ſa ſolution que dépend celle des problêmes qui nous occupent. Mais elle ne me paroît pas pouvoir s'expliquer par le ſeul dégagement de la chaleur ſpécifique de l'air pur qui ſe combine.

Si cette chaleur ſpécifique que contient l'air pur à l'état aériforme étoit capable de produire de la flamme & de la lumière, nous aurions donc, comme je l'ai dit, flamme & lumière toutes les fois que cet air ſe combine & ceſſe d'être à l'état aériforme. Or, c'eſt ce qui n'eſt pas : dans le mêlange de l'air pur & de l'air nitreux l'abſorption eſt preſqu'auſſi prompte que dans la combuſtion du même air pur & de l'air inflammable. Or, dans la première expérience nous n'avons qu'une très-petite chaleur ſans flamme ni lumière, & dans la ſeconde nous avons flamme, lumière & chaleur conſidérable ; d'où j'ai conclu que cette flamme & lumière venoit plutôt de l'air inflammable que de l'air pur, ſans nier cependant que la chaleur de l'air pur n'y contribuât pour quelque choſe.

On m'a objecté que dans la combinaiſon de l'air pur & de l'air nitreux, la matière de la chaleur ſe recombine auſſi-tôt dans l'acide qui eſt formé. C'eſt pourquoi il n'y a ni lumière ni flamme : & la preuve que cet acide contient beaucoup de chaleur ſe tire de ſon action ſur les huiles, les métaux, &c. mais les autres acides, tel que le vitriolique, mêlés avec ces mêmes ſubſtances, produiſent une chaleur égale ; & cependant dans la combuſtion du ſoufre on a chaleur & lumière. Cette réponſe eſt donc inſuffiſante.

Toute l'explication que donne la nouvelle théorie de la combuſtion eſt fondée ſur l'expérience de M. Crawford qui a trouvé une ſi grande quantité de chaleur ſpécifique dans l'air pur. Mais j'ai fait voir, il y a

long-tems (1), que la grande légèreté de l'air inflammable prouvoit que cet air contenoit une beaucoup plus grande quantité de matière du feu ou de la lumière que tout autre air. M. Crawford vient d'en convenir dans la nouvelle édition de son Ouvrage. Il suppose la chaleur de l'air pur 4,7490, & celle de l'air inflammable 21,4000, celle de l'eau étant 1,0000. J'avoue qu'ayant voulu souvent essayer de répéter les expériences de M. Crawford avec des thermomètres assez sensibles, je n'ai jamais pu avoir des résultats dont j'aie été satisfait. Ainsi sans nier ses expériences, je m'en tiens à mes premières observations.

Je ne saurois donc admettre ce qu'on a dit, « que quand même il » seroit prouvé que tous les corps combustibles contiennent de l'air » inflammable, ils ne brûleroient toujours que par la matière de la » chaleur contenue dans l'air pur ». Car si l'air inflammable contient plus de lumière & plus de chaleur que l'air pur, la lumière qu'il donne dans sa combustion viendra principalement de lui ; & si la lumière & la flamme de la combustion de l'air inflammable sont dues à cet air, il est très-vraisemblable qu'il en est de même de tous les corps combustibles, & qu'ils contiennent tous de l'air inflammable.

Je ne sais si d'ailleurs toutes ces idées qu'on a sur la chaleur spécifique des corps relativement à la combustion sont fondées ; car des fluides réduits à l'état aériforme par le plus grand degré de chaleur ne donnent point de flamme en se condensant. L'eau, par exemple, passant à travers des tubes incandescens, ou versée sur des corps incandescens, & condensée aussi-tôt en passant à travers d'autres tubes plongés dans l'eau froide, ne donne jamais de lumière ni de flamme, quoiqu'elle produise une grande chaleur. Cependant cette eau échauffée ainsi & réduite à l'état aériforme doit contenir beaucoup plus de chaleur que n'en a l'air pur. Ce ne peut donc nullement être la chaleur spécifique de l'air pur qui donne de la flamme lorsqu'il cesse d'être à l'état aériforme. Enfin, l'air pur à l'état concret combiné avec les corps combustibles, produit également une vive inflammation comme dans la détonation du nitre ammoniacal, des chaux d'or & d'argent fulminantes, &c.

Nous ne savons point encore en quoi consiste la flamme ; mais je supposerois plutôt qu'elle est due au dégagement de la matière du feu ou de la lumière combiné d'une manière quelconque. Il est reconnu que la chaux vive humectée à l'obscurité donne de la lumière sans qu'il y ait absorption d'air, ni qu'on puisse supposer une décomposition quelconque de l'eau ; & cependant la chaleur spécifique de la chaux n'est, suivant les Tables, qu'environ un cinquième de celle de l'eau. Cette lumière ne peut venir de l'eau qui n'est jamais lumineuse.

J'aimerois donc mieux croire que l'air inflammable, ainsi que la chaux

(1) Première édition de mon Essai sur l'Air, & dans ce Journal, Discours préliminaire, 1786.

vive, contient une très-grande quantité de matière du feu combinée, & que cette matière du feu ſe dégage lorſque cet air perd ſon état aériforme en ſe combinant avec l'air pur.

La matière du feu au contraire ne peut être dite vraiment combinée dans les corps qui ſont à l'état aériforme : de même que l'air, par exemple, ne peut être dit vraiment combiné dans les véſicules faites avec l'eau de ſavon. C'eſt à quoi on ne ſauroit faire trop attention. Dans ces véſicules aériennes & celles de ſavon, l'air & la matière de la chaleur ne ſont, pour ainſi dire, qu'enveloppés par d'autres corps.

Mais quoi qu'il en ſoit de ces explications, je puis conclure, 1°. que celle que donnent les partiſans de la nouvelle doctrine eſt abſolument hypothétique, puiſqu'ils ſe fondent ſur ce que M. Crawford avoit dit que l'air pur étoit le corps qui contenoit le plus de chaleur ſpécifique, & qu'aujourd'hui il convient, comme je l'avois dit, que l'air inflammable en contient beaucoup davantage ; 2°. ils ſont obligés de ſoutenir que le ſoufre, le phoſphore, les métaux, le charbon, &c. ſont des êtres ſimples ; ce que j'ai démontré abſolument faux. Nous les voyons ſe former & ſe décompoſer à chaque inſtant. . . . Il eſt donc très-vraiſemblable qu'un des principes de ces corps eſt le principe inflammable quel qu'il ſoit, & qu'il eſt commun à tous les corps combuſtibles. Je crois que ce principe eſt l'air inflammable concret ou combiné. Je l'ai dit dans ce Journal (août 1781), & M. Kirwan dans ſes Tranſactions Philoſophiques en 1782.

Enfin, dans la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, du charbon, &c. on a toujours de l'eau qui ne peut provenir que de la combuſtion de l'air inflammable qui eſt contenu dans ces corps.

Mais que ce ſoit l'air inflammable ou toute autre ſubſtance qui exiſte dans les corps combuſtibles, on ne peut nier qu'ils n'en contiennent une. Cette ſubſtance ne pourra ſe dégager ordinairement que par le concours de l'air pur ; car on peut tenir le charbon, les métaux, &c. au plus grand feu ſans qu'il y ait combuſtion. Mais lorſqu'il y aura contact de l'air pur, ce principe inflammable ſe combine avec cet air ; la matière de la chaleur s'en dégage, & il y a flamme, lumière & chaleur. C'eſt ce qu'on appelle dans le langage ordinaire *combuſtion des corps*.

Doit-on donner à ce mot *combuſtion* toute l'étendue que propoſe M. Arejula dans ſon beau Mémoire inſéré dans le mois d'octobre de cette année ? & appeler, par exemple, *combuſtion* la combinaiſon de l'air pur & de l'air nitreux, ou comme on avoit déjà dit, la combinaiſon de l'air pur dans l'acte de la reſpiration, &c. Je ne le crois pas. Ce ſeroit éloigner le mot *combuſtion* de ſon acception ordinaire. Toutes les combinaiſons de l'air pur ne ſauroient être regardées comme des *combuſtions* ; par exemple, le charbon éteint dans le mercure, bien

refroidi, & enſuite introduit dans l'air pur, en abſorbe une très-grande quantité, ſans qu'il y ait aucune combuſtion, &c. &c.

IV. Reſte donc la grande expérience de M. Bayen. Il a revivifié les chaux de mercure ſeules & ſans addition de ſubſtances qui continſſent le principe inflammable. Il s'en eſt dégagé beaucoup d'air que M. Prieſtley a reconnu être l'air pur, le même qui avoit été abſorbé pendant la calcination.

Les partiſans du phlogiſtique ne nient point la force de cette expérience, & je conviens que c'eſt même la ſeule qui préſente une difficulté véritable. Cependant je crois qu'on peut y répondre.

D'abord l'abſorption de l'air pur dans la calcination des métaux ne prouve pas plus ici que dans les autres combuſtions, parce que l'air pur abſorbé ſe combine d'une manière quelconque dans la chaux métallique, & en reſſort enſuite lors de la revivification, en briſant la combinaiſon qu'il avoit contractée.

Le plus grand nombre des défenſeurs de cette doctrine diſent que dans cette opération, l'air pur ſe combinant avec le phlogiſtique eſt changé en air fixe ou air acide, & que lorſque le métal eſt revivifié, cet air acide eſt décompoſé. Il rend le phlogiſtique à la chaux métallique; & l'air pur ſe dégage le même que lorſqu'il s'étoit combiné.

On ſent que cette explication répond à tout. Le principe inflammable ou phlogiſtique ne s'eſt point perdu dans l'opération; mais en abandonnant le métal, il s'eſt combiné avec l'air pur, & a formé de l'air acide. Le poids du métal & de l'air pur abſorbé doit donc ſe trouver tout entier dans la chaux métallique. De même dans la revivification de cette chaux, on doit retirer tout l'air pur qui a été abſorbé, & avoir le même poids du métal.

« En vain objecteroit-on que dans la revivification des chaux métalliques très-pures on ne peut point obtenir d'air fixe ou acide. Par » exemple; en prenant du bon *précipité rouge* ou *précipité per ſe*, & le » diſtillant, on a dans le commencement de l'opération une petite » quantité d'air fixe ou acide dû à des cauſes accidentelles. Mais en » changeant les vaiſſeaux, on n'obtient enſuite que de l'air très-pur ». Cela doit être dans ces principes, puiſque le métal ne peut ſe revivifier qu'autant que l'air fixe adhérent à ſa chaux ſe décompoſe, lui rend le phlogiſtique, & paſſe ſous forme d'air pur. Je ne penſe pas que nos adverſaires puiſſent rien oppoſer de ſolide à cette manière de voir.

Ils pourront peut-être dire que l'air, dans les chaux métalliques, y eſt ſous forme d'air pur, & non ſous celle d'air fixe. Mais rien ne ſauroit le prouver d'une manière évidente; nous le voyons, à la vérité, ſe combiner à l'état d'air pur, & reſſortir comme air pur; néanmoins cela ne dit point qu'il y ſoit comme air pur. On veut bien que l'eau ſe décompoſe

poſe dans une multitude d'occaſions. On ne pourroit nier qu'il en peut arriver autant à l'air fixe.

Néanmoins je ne crois point que l'air fixe ſoit une combinaiſon de l'air pur & du phlogiſtique, & ce ſentiment, quoiqu'adopté par le plus grand nombre des partiſans du phlogiſtique, ne me paroît pas ſatisfaire aux phénomènes que préſentent les chaux métalliques.

Ces chaux métalliques ſont ſolubles dans l'eau; car ayant agité longtemps dans l'eau diſtillée de la chaux de zinc, puis filtré, & y ayant fait paſſer de l'air hépatique, ou air inflammable ſulfureux, l'eau eſt devenue noirâtre, & a fait un dépôt de la même couleur. Ce dépôt étoit la chaux de zinc, colorée par l'air inflammable ſulfureux. (*Eſſai ſur l'Air, tome II, page* 385.)

Une de leurs principales propriétés eſt la cauſticité. La chaux d'arſenic eſt un des poiſons les plus vifs, & toutes les autres ſont plus ou moins cauſtiques. Il eſt d'ailleurs reconnu que toutes les chaux produiſent ſur l'air pur le même effet que la chaux calcaire. Du minium récent, par exemple, ne donne point à la diſtillation d'air acide, mais ſi on le laiſſe expoſé à l'air & qu'on le diſtille enſuite, on en retirera de l'air acide. Les chaux métalliques triturées avec le ſel ammoniac, le décompoſent comme la chaux vive.... Tous ces faits, & un grand nombre d'autres, me font croire que les chaux métalliques contiennent le même principe que celle-ci, une matière du feu combinée, comme l'avoient dit preſque tous les anciens Chimiſtes, & qu'on appellera *matiere du feu* avec Lemery, *cauſticon* avec Meyer, *principe de la chaleur* avec Schéele, &c. Je penſe donc que le métal, dans ſa calcination, perd ſon principe inflammable & ſe combine avec le feu, & une quantité plus ou moins grande d'air pur.

« Mais, dit-on, que devient l'air inflammable du métal dans cette » calcination? Comment les chaux d'or, d'argent, de mercure, de pla» tine, ſe revivifient-elles ſeules & ſans addition, & en même-temps » s'en dégage-t il de l'air pur? Le métal, dans ſa calcination, acquiert » un poids égal à celui de l'air qu'il abſorbe; & après ſa revivification, » on retrouve la même quantité d'air pur ».

Je réponds, 1°. qu'on n'a jamais obtenu dans ces expériences cette exactitude qu'on annonce; car on ne ſe ſert que des chaux métalliques, de celle de mercure principalement, faites par le moyen des acides. Or il eſt prouvé que dans la diſſolution de tous les métaux, il y a toujours une petite portion du métal volatiliſée: *première perte.* Une autre partie demeure dans les lavages, filtration, &c. *ſeconde perte.* On ne peut être aſſuré d'une parfaite deſſication, *troiſième ſource d'erreur*, ni de la portion d'acide décompoſée: *quatrième ſource d'erreur.* Enfin une cinquième ſource d'inexactitude eſt que dans la revivification il paſſe des

parcelles du métal avec l'air, & une partie de la chaux eſt ſublimée au col des vaiſſeaux.

2°. Toutes les chaux métalliques ne ſe revivifient pas par la perte de l'air pur. La chaux de manganèſe diſtillée ſeule, donne beaucoup d'air pur, & n'eſt pas revivifiée; elle ne peut l'être que par le moyen du charbon.

3°. Toutes ces chaux, telles que celles d'or, d'argent, de mercure, de platine, ne ſont jamais revivifiées ſans le concours de la chaleur ou de la lumière: or je penſe que cette lumière ou cette chaleur ſe combinant avec une portion d'air pur, forme l'air inflammable néceſſaire à cette revivification.

Un grand nombre d'expériences me paroît prouver cette production de l'air inflammable, par l'air pur & la lumière combinés. L'acide nitreux, expoſé à la lumière ou à la chaleur dans des vaiſſeaux à moitié pleins & ſcellés hermétiquement, devient rutilant; or Schéele a prouvé que dans ce cas il ſe dégage une petite portion d'air pur: cet air ne peut ici s'échapper; je penſe donc qu'il s'unit avec une portion de la matière de la lumière ou de la chaleur, & qu'il forme de l'air inflammable. Cet air ſe combinant avec l'acide nitreux, le fait paſſer à l'état d'acide nitreux rutilant. La chaux blanche d'argent, expoſée à la lumière, devient noire comme lorſqu'elle eſt expoſée à l'air inflammable. Or cette chaux, à la lumière, donne auſſi une petite portion d'air pur; il eſt donc vraiſemblable que cet air pur ſe combinant avec la lumière, produit de l'air inflammable. L'acide ſulfureux & l'acide phoſphorique enfermés par M. Prieſtley dans des tubes à moitié pleins d'air & expoſés à la chaleur pendant pluſieurs jours, ont été changés en ſoufre & en phoſphore. L'air inflammable eſt produit journellement chez les végétaux & les animaux. Enfin l'air inflammable que j'ai tenu long-temps ſur l'eau dans des vaiſſeaux fermés, eſt diminué conſidérablement, perd ſon inflammabilité, & approche de l'air pur au point de pouvoir entretenir la combuſtion.

On ne peut donc nier, 1°. que l'air inflammable ne contienne une portion d'air pur; 2°. que cet air n'y ſoit combiné avec un autre principe aſſez ſubtil pour ſe diſſiper à travers les vaiſſeaux; 3°. enfin les propriétés de cet air de donner de la flamme & de la lumière, ſa légèreté, &c. &c. confirment qu'il contient réellement la matière du feu ou de la lumière.

Or ces principes ſe retrouvent dans la revivificarion des chaux métalliques; elles fourniſſent l'air pur, qui s'unit auſſi-tôt avec la matière du feu ou de la lumière. Pluſieurs autres faits confirment cette hypothèſe. Les chaux de biſmuth préſentent les mêmes phénomènes que la chaux d'argent, dont nous avons parlé. Enfin en précipitant les diſſolutions nitreuſes d'argent, de mercure, &c. par la chaux & les alkalis fixes ou

volatils caustiques, on a encore des précipités noirâtres. La lumière, la chaleur, la chaux produisent donc ici les mêmes effets que l'air inflammable. N'est-il pas vraisemblable que cette lumière, cette chaleur se combinant avec une portion d'air pur qui est toujours dégagé dans ces opérations, produit de l'air inflammable, ou au moins le principe qui est dans la chaux & les alkalis caustiques, & lequel approche beaucoup de la nature de l'air inflammable.

Lorsqu'on fournet ces chaux d'or, d'argent, de mercure, à un feu plus considérable, il se forme une plus grande quantité d'air inflammable, & elles sont entièrement revivifiées. Mais en même temps l'air pur qui n'a pas été employé à la revivification ou à la formation de l'air inflammable, se dégage sous sa forme d'air pur. C'est pourquoi tous les métaux dits *parfaits* ne peuvent être calcinés au feu, parce qu'ils sont réduits à mesure qu'ils se calcinent, & on ne peut calciner le mercure dans la préparation du *précipité per se*, qu'à un degré de chaleur trop foible pour le revivifier.

La chaux métallique sert ici de base à la combinaison de l'air pur & de la lumière pour produire l'air inflammable, de même que la terre calcaire dans les nitrières, est la base nécessaire pour la formation des acides nitreux & marin, & des alkalis. Mais sans doute les chaux des autres métaux ne peuvent favoriser cette même production d'air, vu qu'il leur en faut davantage.

On a dit que si les chaux métalliques précipitées par l'alkali volatil caustique, sont en partie revivifiées, c'est que cet alkali est décomposé; son air inflammable s'unit à l'air pur contenu dans la chaux, & forme de l'eau, tandis que le métal reprend ses premières qualités, & que l'autre principe de l'alkali, l'air phlogistiqué, se dégage.

Je réponds qu'il est démontré que cette explication est absolument hypothétique, comme le prouvent les faits suivans. 1°. J'ai précipité une dissolution nitreuse d'argent par l'alkali ammoniacal caustique à l'appareil pneumato-chimique. Il n'y a point eu d'air phlogistiqué dégagé. La même chose a lieu avec une dissolution de fer. 2°. Les précipités lavés, la liqueur évaporée m'a donné du nitre ammoniacal. 3°. Les alkalis fixes caustiques & l'eau de chaux produisent à-peu-près les mêmes effets que l'alkali ammoniacal. Car M. d'Arcet a fait voir qu'en précipitant le vitriol de fer par la pierre à cautère, on a un précipité noirâtre & attirable, comme lorsqu'on précipite par l'alkali volatil caustique. Ce n'est point l'air inflammable qu'on ne retrouve ni dans la chaux vive, ni dans l'alkali fixe caustique, qui produit ces effets, mais le principe particulier qui est dans la chaux.

On demandera encore ce que devient, suivant moi, dans la calcination des métaux, cet air inflammable que j'y admets. En partant des faits connus, je dirai que cet air inflammable & une portion d'air pur,

brûlant enſemble, laiſſent dégager leur eau ; que cette eau ou ſe volatiliſe, ou ſe combine avec l'autre portion d'air pur qui s'unit à la chaux. Nos adverſaires ſont obligés d'admettre cette combinaiſon de l'eau dans les chaux métalliques, car ils avouent que l'air pur contient toujours une aſſez grande quantité d'eau. Or puiſqu'ils diſent retrouver préciſément les mêmes poids, il faut bien qu'ils reconnoiſſent que cette eau eſt reſtée dans la chaux métallique.

Au reſte quand même j'accorderai que l'air inflammable n'exiſte pas en nature dans les métaux parce que l'eau paroît eſſentielle à cet air, & qu'il n'y a peut-être point d'eau dans ces ſubſtances, mais qu'il ne s'y trouve que le principe qui, joint à l'eau, forme cet air, on ne ſeroit pas moins obligé de reconnoître que ce principe ne peut être la matière de la chaleur : car l'eau réduite en vapeurs, eſt de l'eau unie à la matière de la chaleur, & ne conſtitue cependant pas de l'air inflammable. En un mot, tout air inflammable contient de l'air pur, puiſque décompoſé par ſon ſéjour ſur l'eau, on a toujours un réſidu d'air pur. Cet air pur eſt la baſe de l'air inflammable, & ſe trouve combiné avec une autre ſubſtance qui lui donne la légéreté, l'inflammabilité, &c. & par conſéquent ne peut être que la matière du feu ſous une forme quelconque.

Mais cette ſubſtance, quelle qu'elle ſoit, qui, unie avec l'air pur, forme l'air inflammable, ne me paroît point être celle qui, combinée avec l'air pur, forme l'air fixe ou air acide : & c'eſt en quoi ma manière de voir diffère de celle des autres défenſeurs du principe inflammable. Ceci nous conduit à la recherche de la nature de cet air.

Air fixe ou *air acide*. « On peut regarder, dit-on, comme démon-» tré que l'air fixe eſt un compoſé de charbon & d'air pur, parce qu'en » brûlant du charbon dans l'air pur, on a à-peu-près les mêmes quan-» tités en poids d'air fixe, que de charbon & d'air pur abſorbés ».

Je penſe, au contraire, qu'il eſt de la plus grande probabilité, 1°. que le charbon n'entre point comme charbon dans l'air fixe ; 2°. que ce même air fixe n'eſt point l'air pur combiné avec le phlogiſtique. C'eſt ce que me paroiſſent prouver les faits ſuivans.

1°. J'ai éteint un charbon ardent dans le mercure, & étant encore à une chaleur de plus de 50 degrés, je l'ai introduit dans une cloche pleine d'air pur. Il en a abſorbé une grande quantité. Introduit enſuite ſous une cloche pleine d'eau de chaux, une partie de cet air s'eſt dégagée, & n'a point précipité cette eau. Il n'y a donc point eu d'air fixe de produit. Le charbon, à une chaleur de plus de 50 degrés, ne change donc point l'air pur en air fixe. Il ne produit cet effet qu'en brûlant.

2°. L'air pur & l'air inflammable mis dans une cornue & tenus long-temps dans un bain d'eau à 50 degrés, ne m'ont point donné d'air fixe.

3°. Ces deux airs, dans leur combuſtion, ne donne que peu & ſouvent point d'air fixe, mais toujours de l'acide nitreux.

4°. L'air pur peut être changé en air fixe dans l'acte de la reſpiration, à une chaleur de 32 degrés.

Il exiſte donc dans la poitrine des animaux un principe quelconque qui, à une chaleur de 32 degrés, change l'air pur en air fixe. Ce principe ne peut donc être ni le charbon, ni l'air inflammable, ni le phlogiſtique, que tous les partiſans du phlogiſtique admettent dans le charbon. Ce principe ne paroît point être dans l'air inflammable; mais il ſe trouve combiné dans le charbon.

Je dirai donc que lors de la combuſtion du charbon dans l'air pur, 1°. tout cet air n'eſt point changé en air fixe. J'ai fait voir qu'il y a toujours une portion d'air phlogiſtique ou impur dans le réſidu. Nos adverſaires n'ont point obſervé ce dernier air, parce qu'ils n'ont point éprouvé à l'eudiomètre l'air reſtant. Et d'ailleurs dans les expériences eudiométriques, ils ne prennent que deux parties d'air nitreux contre une d'air pur; ce qui eſt abſolument inſuffiſant, & rend faux tous les calculs qu'ils ont faits ſur l'acide & l'air nitreux. J'ai démontré qu'il falloit au moins trois parties d'air nitreux contre une d'air pur. 2°. Dans l'inſtant de la combuſtion du charbon dans l'air pur, la cloche eſt remplie d'un nuage, ce qui y annonce la préſence de l'eau. 3°. Le charbon ne peut être dit une *ſubſtance ſimple*; il eſt compoſé de différens principes fixes, terre, alkali, fer, manganèſe, &c. combinés avec de l'eau, de l'air inflammable, de l'air fixe, de l'air phlogiſtiqué, & le principe qui ſe trouve dans la poitrine des animaux. Lorſqu'on brûle le charbon, ces différens principes fixes reſtent ſous forme de cendres. L'eau eſt volatiliſée avec les airs. L'air fixe & l'air phlogiſtiqué ou impur ſe dégagent avec l'air inflammable. Ce dernier & une portion d'air pur brûlent enſemble, & laiſſent dégager leur eau; ce qui contribue au nuage épais qu'on apperçoit pendant cette combuſtion. Le réſidu de la combuſtion de ces deux airs donne une portion d'air impur ou phlogiſtiqué. Enfin la portion reſtante d'air pur, ſe combinant avec le même principe qui ſe trouve dans la poitrine des animaux, forme une autre portion d'air fixe. Ce dernier principe eſt engagé dans le charbon avec les airs, l'eau & les autres ſubſtances qui s'y trouvent; peut-être y eſt-il combiné d'une façon quelconque, ce qui l'empêche de jouir de ſes propriétés, & de pouvoir convertir l'air pur en air fixe dans l'état ordinaire du charbon. Il ne pourra produire cet effet que lorſqu'il ſera dégagé & qu'il ſera libre.

On objectera peut-être que ce principe, que je dis être le même que celui qui ſe trouve dans la poitrine des animaux, eſt celui que l'on appelle le *charbon pur* ou *carbone*, puiſque je conviens qu'uni à l'air pur, il le change en air fixe, & que la difficulté propoſée que

le charbon à une chaleur de 32° ne change point l'air pur en air fixe, comme le fait le principe qui eſt dans la poitrine des animaux, eſt la même dans mon ſyſtême. On pourroit encore ajouter que le charbon pur, eſt toujours engagé avec d'autres principes, & ne jouit de ſes propriétés que lorſqu'il en eſt dégagé.

Si on faiſoit de pareils aveux, comme je ne doute pas qu'on ne ſoit obligé de le faire, nous ſerions bientôt d'accord : dès-lors on ſeroit forcé de convenir, 1°. que le charbon n'eſt pas un être ſimple ; 2°. que le charbon, ſous ſa forme de charbon, n'eſt jamais ce *carbone* pur dont on parle. Mais ce *carbone* ne ſeroit qu'un des principes ſubtils du charbon. Or nous concevrions pour lors que ce principe ſubtil peut ſe trouver dans le ſang, & traverſer les tuniques des bronches pour venir s'unir à l'air pur dans les ramifications de la trachée-artère, ce qu'il eſt abſolument impoſſible de ſuppoſer du charbon ſous ſa forme de charbon. Mais quelle eſt la nature de ce principe ſubtil ?

Quelque nom qu'on lui donne, celui du *principe de la chaleur*, celui de *cauſticon*, celui de *carbone*, ou tout autre, je penſe que c'eſt celui qui ſe trouve dans le ſang dans toute l'économie animale, ainſi que dans la chaux calcaire, & dans la chaux métallique. Ces ſubſtances expoſées à l'air atmoſphérique ſont bientôt combinées avec de l'air fixe, quoiqu'il n'en exiſte pas une quantité ſenſible dans l'air atmoſphérique, ce qui me fait croire que celui-ci eſt un produit nouveau.

On m'a objecté qu'il peut y avoir dans l'air atmoſphérique une quantité d'air fixe aſſez conſidérable, par exemple, un quarantième, ſans qu'il trouble l'eau de chaux. J'ai donc répété l'expérience, & je puis aſſurer qu'ayant introduit un cinquantième d'air fixe dans une maſſe d'air à l'appareil au mercure, & l'ayant fait paſſer dans l'eau de chaux, elle a été troublée ; mais la difficulté ſuivante eſt plus embarraſſante.

« Si la chaux vive, dit-on, ou les chaux métalliques en ſe combi-
» nant avec l'air pur, le changeoit en air fixe, on devroit donc en en-
» fermant de l'air pur ſous une cloche avec ces chaux, le tout changer
» en air fixe ou acide, ce qui n'eſt pas ».

Voici la manière dont j'ai tâché de répondre à cette expérience : « L'air fixe ou acide verſé dans l'atmoſphère par un grand nombre
» de cauſes, s'y décompoſe peu à peu ; cet air, en partie décompoſé,
» ne jouit plus d'aucune de ſes qualités, mais il contient encore une
» portion du principe avec lequel il étoit combiné ; pour lors il peut
» en prendre une autre portion à la chaux, & cette ſeconde portion
» ſuffira pour rendre à cet air fixe toutes ſes premières qualités ; au lieu
» que l'air pur ne peut enlever à la chaux une quantité ſuffiſante de
» ce principe pour paſſer à l'état d'air fixe ou acide ».

Mais quel que ſoit le principe, qui, combiné avec l'air pur, pro-

duit l'air fixe, il eſt certain, 1°. qu'il ſe trouve dans la poitrine des animaux; 2°. qu'à une chaleur de 32° il change l'air pur en air fixe; 3°. que par conſéquent ce ne peut être le charbon en nature; 4°. que ce principe n'eſt point dans l'air inflammable, car cet air, tenu avec l'air pur, à une chaleur ſupérieure à 32°, ne produit point d'air fixe, & même dans ſa combuſtion avec l'air pur, il donne peu ou point d'air fixe, mais de l'eau chargée d'air nitreux.

Il exiſte donc dans l'air inflammable une ſubſtance quelconque différente, 1°. du charbon; 2°. du principe, qui, dans la poitrine des animaux, change l'air pur en air fixe; 3° cette ſubſtance eſt très-ſubtile, & peut ſe diſſiper à travers les vaiſſeaux lorſque cet air eſt décompoſé par ſon ſéjour ſur l'eau.

Voilà donc deux principes particuliers dont l'exiſtence paroît aſſez bien établie; l'un qui, combiné avec l'air pur, forme l'air fixe ou acide; & l'autre, qui, combiné avec ce même air pur, forme l'air inflammable. Ils diffèrent de la chaleur ordinaire qui n'altère pas l'air pur.

Le principe qui ſe trouve dans le ſoufre, le phoſphore, les métaux, & conſtitue le vrai phlogiſtique, eſt-il celui qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe, ou celui qui forme l'air inflammable, ou enfin l'air inflammable lui-même? On ſent combien la philoſophie eſt embaraſſée en traitant du feu & de ſes combinaiſons, parce que nous ne pouvons ſaiſir cette matière que par la vue de l'eſprit.

Il paroît certain, néanmoins, 1°. que le principe qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe, eſt une modification de la matière du feu, ou de la chaleur que nous appercevons dans la chaux; 2°. que celui qui, uni à l'air pur, forme l'air inflammable, eſt encore une modification du feu, dans laquelle le feu eſt beaucoup plus abondant, & eſt uni à de l'eau; 3°. que ces deux principes ont beaucoup d'analogie, puiſqu'ils agiſſent de même ſur les chaux métalliques, noiciſſent les chaux d'argent, de mercure, rendent attirables celles de fer, &c. 4°. que cependant ils ſont réellement diſtincts, comme nous venons de le prouver; 5°. que le phlogiſtique du ſoufre, des métaux, &c. eſt le principe de l'air inflammable, ou cet air inflammable lui-même, puiſque ces ſubſtances donnent de la flamme, ce que ne fait point le principe qui forme l'air fixe; 6°. que quelques métaux, ou peut-être tous, contiennent néanmoins auſſi le principe qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe, puiſque j'ai fait voir que dans leur détonation avec le nitre il y a une portion d'air fixe produite.

Mais eſt-ce l'air inflammable lui-même à l'état concret, ou ſeulement ſon principe, qui, uni à l'air pur, forme cet air qui ſe trouve dans les métaux, le ſoufre, &c. & conſtitue le phlogiſtique? J'aime mieux croire que c'eſt l'air inflammable concret qui ſe trouve ici comme

dans les huiles, l'eſprit-de-vin, &c. Je renvoie aux preuves que j'en ai données ailleurs.

On voit en quoi ma manière de penſer differe de celle des autres phyſiciens qui ſoutiennent comme moi la doctrine du phlogiſtique: 1°. ils croyent que le phlogiſtique uni à l'air pur forme l'air fixe, ce que je ne penſe pas; 2°. ils diſent que l'air pur uni aux chaux métalliques y eſt ſous forme d'air fixe ou acide, & rien ne me paroît prouver qu'il y ſoit ſous cette forme plutôt que ſous celle d'air pur; 3°. ils ne parlent point de l'eau, qui, dans tous les ſyſtêmes, doit ſe trouver dans toutes les combuſtions, puiſqu'il eſt avoué que l'air pur en contient beaucoup, & qu'il eſt abſorbé; 4°. je penſe que ces chaux ſont encore combinées avec une matière du feu quelconque qu'on appellera *cauſticon*, ou de quelqu'autre nom que l'on voudra; 5°. enfin je crois que l'air inflammable ſe trouve dans le ſoufre, les métaux, & forme le vrai principe inflammable ou phlogiſtique.

Au reſte, qu'on s'en tienne à la doctrine commune des partiſans du phlogiſtique, que l'air pur eſt changé en air fixe dans toutes ces opérations, ou qu'on ſoutienne mon opinion, il n'eſt pas moins vrai que les réponſes que nous faiſons aux anti-phlogiſticiens donnent une ſolution ſatisfaiſante des expériences qu'ils nous oppoſent.

J'obſerverai encore que je n'ai pas vu ſans ſurpriſe que M. Berthollet appele l'acide marin ordinaire *baſe acidifiable* (pag. 223, Septembre 1788 de ce Journal); dans ce ſyſtême, les baſes acidifiables ſont le ſoufre, le phoſphore, &c. qui ne ſont nullement acides, & ne le deviennent que par leur combinaiſon avec l'air pur. Néanmoins l'acide marin ordinaire eſt un des acides les plus puiſſans qui exiſte, ſur-tout lorſqu'il eſt concentré.

Telles ſont les raiſons qu'on apporte de part & d'autre pour ſoutenir les deux doctrines, c'eſt au lecteur à les peſer, & à prononcer s'il trouve la queſtion aſſez éclaircie; ſinon il ſuſpendra ſon jugement, & attendra des expériences ultérieures.

Quant à la nouvelle nomenclature, je renvoie à ce qui en a été dit dans les derniers cahiers.

Cherchant à rendre ce Journal le dépôt des pièces concernant ce grand procès qui intéreſſe ſi fort la ſcience, je continuerai d'y inſérer avec la même impartialité tout ce qu'on écrira pour & contre, en ne me permettant aucune note.

Des Arts. Quoiqu'on ne puiſſe diſconvenir que les arts utils ne ſont ordinairement dus qu'à des génies inventifs, mais le plus ſouvent ſans culture, qui n'ont cherché qu'à ſatisfaire des beſoins preſſans; que les arts agréables n'ont été imaginés que pour remédier à l'oiſiveté, à l'ennui, au luxe, & autres vices de l'état ſocial; il n'en eſt pas moins

vrai

vrai que ces arts ne ſont arrivés à leur perfection que lorſqu'ils ont été ſoumis aux lumières des ſavans. L'Angleterre eſt plus avancée dans cette partie que les autres nations, parce que depuis long-temps les ſavans ont pénétré dans les atteliers des artiſtes, & en ont perfectionné les procédés, ou que les artiſtes eux-mêmes ont cultivé les ſciences. Auſſi ne peut-on voir ſans la plus vive admiration les grandes manufactures angloiſes, chaque ville, chaque canton en a de particulières.

Ce qui donne une grande ſupériorité à ces manufactures, eſt l'attention qu'on a d'y épargner la main-d'œuvre, & d'y ſuppléer par des machines ingenieuſes; on laiſſe faire le moins poſſible à l'ouvrier, il n'a, le plus ſouvent, d'autre ſoin que de diriger les machines qui font tout. Ainſi Manceſter eſt toute occupée à la filature des cotons & à les ouvrer. C'eſt là où ſont ces belles machines qui font aller des milliers de bobines; la machine carde le coton, le met d'abord en gros cordons, & enſuite en fils de la plus grande fineſſe, &c.

Birmingham eſt occupée aux ouvrages de clincailleries : on y fait des plateaux en tôle, en carton, &c. des boutons, des ouvrages de cuivre argenté, d'autres d'acier, &c. des machines ſont également la plus grande partie de l'ouvrage; c'eſt-là où MM. Boulton & Watt ont établi les premières pompes à feu de la nouvelle invention.

Il y a aux environs de Birmingham d'excellentes mines de fer qui fourniſſent aux belles forges de M. Wilkinſon : cet artiſte célèbre, beau-frère du docteur Prieſtley, travaille la fonte avec tout l'art poſſible; c'eſt lui qui fond tous les grands cylindres & conduits néceſſaires pour les pompes à feu de MM. Watt & Boulton. Toutes ſes uſines ſont mues par le moyen de ces mêmes pompes à feu, qui, ſuppléant aux ſoufflets, fourniſſent un courant d'air néceſſaire à entretenir le feu. (Voyez ce que nous avons dit en parlant des forges du Creuſot près de Montcénis, établies d'après ces principes, par M. Wilkinſon, frère de celui dont nous parlons, *Cahier de Janvier* 1787).

On n'emploie ici, comme dans tout le reſte de l'Angleterre que le charbon de terre, ſoit pour fondre la mine, ſoit pour travailler la fonte & la convertir en fer. Ce charbon eſt réduit en coak. Mais ici on ſuit le beau procédé de Milord Dundonas, & on conſerve tous les produits que donne cette demi-combuſtion du charbon.

Vingt fourneaux bâtis en brique, placés ſur une même ligne, à environ 4 à 5 pieds de diſtance l'un de l'autre, ſont employés à cette opération. Chaque fourneau eſt conſtruit à-peu-près comme les fourneaux de chimie à reverbère; ils ſont cylindriques, ayant environ quatre à cinq pieds de diamètre à l'intérieur, & un pied d'épaiſſeur; leur hauteur totale eſt de 8 à 10 pieds, ils ſe terminent en cônes tronqués; l'extrêmité du cône eſt fermée par une plaque de fonte. On a pratiqué

marin; mais en supposant que cela soit, nous ignorons la manière dont la nature opère cette décomposition; & tous les chimistes qui cherchent depuis long-temps à décomposer ce sel, n'ont pu encore y parvenir par ce procédé.

L'immortel Schéele ayant mis du fer dans de l'eau où il y avoit du sel marin en dissolution, observa que le fer étoit attaqué par l'acide marin; & ayant examiné sa dissolution, il y trouva du natron libre. Mais je ne crois pas qu'on ait suivi ce procédé en grand; effectivement il seroit difficile d'avoir du natron qui ne fût souillé par le fer, ce qui empêcheroit qu'on ne pût s'en servir dans les arts.

On a essayé de faire cette décomposition par les chaux de plomb: pour cela on met dans de grandes cuves de plomb ou de bois une certaine quantité de sel marin & de litharge qu'on humecte légèrement, on agite ce mélange avec de grandes spatules de bois pendant plusieurs heures; on ajoute peu à peu de l'eau; enfin on voit le plomb acquérir une belle couleur blanche; c'est du sel marin de plomb, ou plomb corné; c'est-à-dire le plomb uni à l'acide marin; & le natron devenu libre se dissout dans l'eau. On verse beaucoup d'eau pour laver ce sel marin de plomb & emporter tout l'alkali. Cette eau se rend dans des cuves où on la fait évaporer, & on obtient l'alkali ou natron cristallisé.

Le sel marin de plomb est mis en petits pains & desséché dans des étuves; on le fond dans des creusets, il donne une masse d'un beau jaune, qui, à la fracture est aiguillée; c'est une espèce de massicot dont la couleur est fort belle dans la peinture. Peut-être cette masse retient-elle une petite quantité d'acide marin.

C'est à-peu-près par ce procédé que M. Turner, à Londres, décompose le sel marin; mais c'est un peu dispendieux.

On a aussi essayé d'opérer cette décomposition par la chaux vive: M. Achard a fait beaucoup d'expériences pour y parvenir sans réussir; cependant il paroît que d'autres ont été plus heureux, mais ce procédé n'est pas connu.

Il y a une manière de faire cette décomposition qui seroit très-sûre, mais elle seroit peut-être trop chère. Ce seroit dans des appareils convenables de verser de l'acide vitriolique sur le sel marin; l'acide marin se dégageroit & passeroit dans les ballons, & le résidu seroit du vitriol de natron, ou sel de glauber. On décomposeroit ensuite ce vitriol de natron en le calcinant avec du charbon. L'acide vitriolique se dégageroit sous forme d'acide sulfureux, & le natron demeureroit pur. On le dissoudroit dans l'eau, filtreroit & feroit cristalliser. Mais il y auroit plusieurs opérations à faire, le sel marin, l'acide vitriolique & le charbon à acheter. Il est vrai qu'en s'établissant sur les bords de la mer, le sel ne coûteroit presque rien. On pourroit d'un autre côté ne pas perdre l'acide sulfureux pour le reconvertir en acide vitriolique. Ce seroit en

chauffant le vitriol de natron & le charbon dans des vaiſſeaux fermés, par exemple, dans des cornues dont le col aboutiroit dans des grandes chambres ſemblables à celles où on brûle le ſoufre. Au reſte le ſoufre eſt à ſi bon marché que l'acide vitriolique fait en grand ſur les lieux mêmes ſeroit une petite dépenſe. On auroit de cette manière l'acide marin pur, en grande quantité, & on pourroit en faire en grand du ſel ammoniac en retirant l'alkali volatil ſoit des charbons, comme Milord Dundonas, ſoit de la combuſtion des matières animales, comme le faiſoit M. Baumé dans ſa manufacture de ſel ammoniacal auprès de Paris. Ce célèbre chimiſte brûloit dans des vaiſſeaux préparés les chiffons des matières animales, comme étoffes de laine, de ſoie, de poils, &c.

On pourroit décompoſer de la même manière le vitriol de natron qui ſe trouve ſouvent dans les fontaines ſalées, comme en Lorraine.

Peut-être l'acide vitriolique ne ſeroit-il pas tout changé en acide ſulfureux, & qu'une portion le ſeroit en ſoufre, ce qui formeroit un hépar. Cet hépar pourroit à la vérité être décompoſé par l'acide acéteux ou tout autre acide végétal, & on obtiendroit un ſel acéteux de natron : & comme cet acide ſe décompoſe très-facilement par le feu, en chauffant ce ſel acéteux on obtiendroit l'alkali pur ; mais ces acides végétaux ſeroient diſpendieux.

Telles ſont nos connoiſſances actuelles ſur la décompoſition du ſel marin. Son utilité multiplie les recherches, & il n'eſt pas douteux que dans peu de temps on l'obtiendra en grand, & que le procédé ſera public.

D'ailleurs on aura un motif nouveau, car l'acide marin, dont juſques ici les arts ſe ſervoient peu, va auſſi bientôt devenir d'un grand uſage. Schéele, dont les travaux ſe retrouvent par-tout, avoit obſervé que l'acide marin déphlogiſtiqué détruiſoit les couleurs. M. Berthollet ayant répété cette expérience en grand, propoſa de l'appliquer au blanchiment des toiles, &c.

On a fait des eſſais qui ont parfaitement réuſſi, & on l'a déjà employé dans quelques manufactures en France. M. Valette vient de paſſer en Angleterre, où il a fait ſur cet objet un établiſſement en grand à Liverpool.

On prend une partie d'acide marin déphlogiſtiqué qui donne 94 ou 95 à l'aréomètre de M. Baumé, diviſé en 100 parties. On y ajoute 4 ou 5, ou 6 parties d'eau. On y plonge les toiles, qu'on y laiſſe ſeulement quelques minutes. On les ſort promptement, & on les lave dans des courans d'eau ; on les fait ſécher, & elles ſont blanches.

Je demandai ſi cette opération n'en altéroit pas le *nerf*. On m'a répondu que lorſque l'opération eſt bien faite, la toile n'en eſt nullement affoiblie, tandis que par le blanchiſſage ordinaire, elle perd un tiers de ſa force. Effectivement l'acide marin déphlogiſtiqué n'a nulle acidité

& n'eſt qu'acerbe; mais lorſqu'il a enlevé à la toile ſa partie colorante, il repaſſe à l'état d'acide marin ordinaire; & c'eſt pour lors qu'il peut brûler la toile ſi on ne la retire pas promptement & qu'on ne la plonge pas auſſi-tôt dans l'eau (1).

Mais revenons aux manufactures qui ſont auprès de Birmingham. M. Keir en a de très-belles à quelques milles de cette ville, & il a bien voulu que je l'y accompagnaſſe. Ce célèbre Chimiſte y convertit de la litharge en minium. On ſait que c'eſt en faiſant reverbérer la flamme ſur la litharge par un grand courant d'air, dont une partie ſe combine pour former le minium. Il y décompoſe auſſi différens ſels neutres dont il fait du ſavon. Les huiles étant rares en Angleterre, on ſe ſert ſouvent, pour le ſavon, d'huiles animales, & on les colore avec une huile jaune végétale.

D'un autre côté ſont les belles manufactures de poterie de M. Wedyevood. On m'a dit que cet Artiſte ſe ſert d'une belle argille, il la colore en noir brun avec des ſcories de fer & de la manganèſe, qu'il fait bien broyer dans des moulins. Les bleus ſont faits avec les chaux de cobalt. Quant aux belles formes qu'il ſait donner à tous ſes ouvrages, elles ſont copiées ſur les ſuperbes vaſes étruſques dépoſés au muſée britannique à Londres, & que la nation doit au patriotiſme de M. le Chevalier Hamilton. Ces formes ſont infiniment plus agréables que celles qui ſont en uſage dans nos manufactures & dans les autres manufactures de l'Europe. Je ne ſais pourquoi nous ne les imitons pas, puiſque ces vaſes étruſques ſont tous gravés. MM. de l'Abbaye de Sainte-Genevieve, à Paris, en ont auſſi quelques-uns dans leur cabinet.

MM. Watt & Boulton ont déployé toutes les reſſources du génie dans la conſtruction des nouvelles pompes à feu. Dans les anciennes la vapeur de l'eau faiſoit remonter le piſton, qui enſuite redeſcendoit par la ſeule preſſion de l'atmoſphère. M. Watt imagina d'employer la même vapeur à faire deſcendre le piſton, ce qui multiplie infiniment l'effet de la machine.

---

(1) Cette branche eſt très-intéreſſante pour une petite province, le Beaujolois, voiſine de mon pays (la Clayette en Maconnois), où on fabrique une grande quantité de toiles. Le blanchiſſage des toiles eſt très-diſpendieux; & les blanchiſſeries épuiſent les bois, très-rares dans cette province. D'ailleurs, le tems que dure ce blanchiſſage nuit beaucoup au commerce. Il faudroit donc tâcher d'y établir ce procédé, & il ſeroit facile. Tous les matériaux y ſont ou aux environs. On établiroit les atteliers auprès de Roanne ſur le territoire d'Auvergne où le ſel marin eſt à très-bas prix. On tireroit le ſoufre des mines de cuivre de Saint-Bel & de Seiz; il y a une belle mine de manganèſe à Romanèche, auprès de Mâcon, qui n'eſt pas fort éloigné de Roanne. On voit qu'il ſeroit facile de faire cet établiſſement utile. Ce projet ſeroit digne d'occuper l'adminiſtration provinciale de cette province & l'Académie de Lyon ou de Villefranche.

Ces deux savans sont parvenus à appliquer cette machine à tout. Nous avons déja vu que dans les forges & dans toutes les usines, elle supplée aux courans d'eau qu'on croyoit autrefois indispensables aux soufflets, &c. &c.

Mais c'est sur-tout dans Albion mill, ou moulin d'Albion à Londres, qu'il faut en voir les effets prodigieux. Ce moulin est bâti sur les bords de la Tamise, qui, par un petit canal, arrive au milieu du bâtiment. Une seule pompe fait mouvoir vingt meules aux différens étages du bâtiment; elle éleve les sacs de grain depuis le bateau qui les apporte, jusqu'aux plus hauts étages, &c. La chaudière qui entretient la machine, échauffe des étuves où on desseche les grains, &c. Enfin une seule machine peut moudre jusqu'à 540 septiers dans les vingt-quatre heures.

Ces mêmes savans ont trouvé le moyen d'éviter cette fumée épaisse que donne la grande quantité de charbon nécessaire à échauffer la chaudière. C'est en la faisant toute consumer par des courans d'air ménagés. Ils épargnent ainsi le combustible, & évitent cette fumée si désagréable, sur-tout dans une grande ville. M. Boulton a construit dans sa charmante campagne à Soho, où j'ai passé des momens si agréables, un petit bâtiment de 50 pieds environ de longueur sur 20 ou 25 de largeur, & à un seul étage, pour frapper les monnoies de cuivre d'Angleterre par le moyen d'une pompe à feu, comme il s'en servoit déjà dans sa belle manufacture de boutons pour couper la lame de cuivre qui forme le bouton. « Je voudrois, me disoit-il, suffire à » frapper, chaque année, dans mon petit bâtiment, la monnoie qu'on » frappe dans toute l'Europe. Il y a cependant bien de la différence » de cet édifice à celui de l'hôtel des monnoies à Paris. Voilà ce qui » vous ruine en France, c'est le luxe que vous mettez par-tout, avec » beaucoup vous faites peu, & nous avec peu nous faisons beaucoup. » Cet hôtel est immense, & est tout rempli... & vous avez encore » dans plusieurs autres villes d'autres hôtels de monnoies ».

M. Franklin écrit à M. Ingen-Houzs qu'on vient de placer des pompes à feu sur des bateaux pour remonter les rivières: ce qui a très-bien réussi.

Plusieurs particuliers ont construit des canaux très-longs & très-dispendieux. Par exemple, Milord Dudley en a fait un dans ces cantons pour apporter des charbons de terre à Birmingham. Mais ces canaux sont sans luxe, & rempliſſent seulement leur objet. Les portes des écluses n'ont que sept pieds de largeur, par conséquent les bateaux dont on se sert n'ont que la même dimension, sur une longueur de 60 à 70 pieds. Les biefs sont aussi très-étroits & suffisent seulement au passage de deux bateaux. Il suit de cette économie que ces canaux sont faits promptement.... En France, avec notre magnificence déplacée, nous nous

ruinons : rien ne ſe finit ; voilà les canaux de Picardie, de Provins, de Bourgogne, du Charolois, &c. qui ne ſe finiront peut-être pas de pluſieurs années, & qui ruinent les provinces qui en font les frais. . .

O peuple ſage & heureux ! vous n'avez ni école, ni Profeſſeurs, payés par la nation, pour les arts, pour la danſe, pour la déclamation. . . Mais tous vos citoyens ont un abondant néceſſaire.

C'eſt ce patriotiſme qui a établi à Londres la Société des Arts. Pluſieurs bons citoyens de toute condition ſe ſont réunis, & diſtribuent chaque année des prix à ceux qui ont fait des découvertes utiles. Ils publient enſuite ces découvertes. Cette ſociété eſt bien éloignée de ſolliciter ſans ceſſe l'argent de la nation. En France, on a avili les ames par l'argent du tréſor public ; chacun croit avoir droit d'y ſolliciter. En Angleterre, l'honneur de faire le bien ſuffit. Tout ce que la nation accorde, c'eſt le privilège, qui coûte environ 70 guinées, de jouir excluſivement pendant un certain nombre d'années, quatorze ordinairement, du fruit de ſa découverte. Ainſi un Artiſte qui perfectionne quelque choſe d'utile, a le privilege excluſif de faire ſeul cet objet pendant quatorze ans ; mais on n'interdit pas la faculté à un autre d'ajouter encore à cet objet.

Tous les arts ſont tellement perfectionnés en Angleterre, que celui du Braſſeur, tout ſimple qu'il paroît, eſt un travail particulier. Ils ont des cuves immenſes de pluſieurs centaines de muids, où ils font ces bierres ſi eſtimées, le *porter* & le *ail*, que dans les pays du nord, ces bierres ſont ſouvent préférées à nos vins de France. Mais ils en tiennent les procédés ſecrets. Ils ont également des appareils immenſes pour la diſtillation des eaux-de-vie de grains, &c. &c. en un mot, tous les arts utiles y ſont portés au plus haut point de perfection.

La conſidération publique dont cette nation jouit dans toute l'Europe & dans l'univers entier, & qu'elle mérite à tant de titres, a mis à la mode tout ce qui ſort de chez elle ; en ſorte que par-tout on veut avoir ce qui vient d'Angleterre, comme autrefois toute l'Europe vouloit être à la françoiſe. Nos malheurs publics nous ont fait perdre cette prééminence, & achevent auſſi de ruiner le reſte de nos belles manufactures. Nos ouvriers n'ayant plus d'occupation chez nous, vont enrichir nos voiſins. Car c'eſt une obſervation qu'on a faite même en Angleterre. La plus grande partie des manufactures étrangères a été établie par des François, ſoit lors de la révocation de l'édit de Nantes, ſoit poſtérieurement.

Les ſciences, chez une nation qui a un ſi grand caractère, doivent être cultivées avec la même ſupériorité. Auſſi nul pays n'a-t-il plus contribué, & ne contribue-t-il plus tous les jours, à l'avancement des connoiſſances humaines. C'eſt la patrie des Bacon, des Neuton, des Locke. . . . &c. &c. Dans les autres pays de l'Europe, on ne cultive

les

les arts que pour amuſer l'oiſiveté qui dédaigne s'occuper de choſes utiles, telles que le commerce, l'agriculture, &c. des vues ſur la choſe publique ſont preſque interdites par-tout aux citoyens; il ne reſte donc que les ſciences & les arts frivoles dont on veuille s'occuper. Mais les gens riches n'y cherchent qu'un amuſement paſſager, & les autres des penſions. Je parle en général.

En Angleterre tous les regards ſont tournés vers la choſe publique, qui fait la grande occupation. Après les diſcuſſions parlementaires, viennent les arts utiles, l'agriculture, les manufactures, le commerce, &c. Il n'entre donc dans la carriere des ſciences que les génies privilégiés qui ſont faits pour les cultiver, & ils y portent le même eſprit qui anime le reſte de la nation. On ne les voit ni à la cour, ni chez les grands ſolliciter des penſions. Leurs aſſociations ſont libres, & ils en ſupportent eux-mêmes les frais. Lorſque quelqu'un ſe préſente pour en devenir membre, il ne faut pas qu'il ſe dégrade par mille démarches... ſon nom eſt inſcrit ſur le tableau pendant un certain temps, & s'il agrée à toute la ſociété, il eſt reçu... Mais, dit-on, l'homme à talens qui n'a pas de fortune, doit bien ſolliciter les faveurs de la nation à qui il conſacre ſes travaux. On vous répond en Angleterre: *Exercez vos talens ſur des objets qui puiſſent fournir à vos beſoins.* Au reſte J. J. Rouſſeau n'étoit pas riche. Corneille ne l'étoit pas plus que Racine & Deſpréaux. Ces vils & éternels adulateurs payoient leurs penſions par des vers: auſſi leur muſe, n'a jamais pu s'élever à la hauteur de *Rodrigue* & de *Horace. L'amour de l'argent ne laiſſa ſubſiſter aucune élévation dans les ames*, dit l'Abbé de Mably en parlant de Richelieu qui corrompit tout pour l'argent.

Quant à la ſcience de la légiſlation & à la haute morale, l'Angleterre a précédé de loin les autres nations. Depuis un ſiècle ſon gouverne ment eſt le plus beau qu'aient jamais eu les hommes. La force publique y eſt fondée ſur la ſûreté & la richeſſe des citoyens; c'eſt toujours la loi qui agit, & jamais ſes Miniſtres. L'aſſemblée nationale, toujours ſubſiſtante, ſurveille ſans ceſſe l'adminiſtration... ce qui établit entre tous les ordres de la ſociété une bienveillance active. Il n'y a que dans ce pays où on ſache faire d'auſſi grands ſacrifices pour l'humanité ſouffrante. Ailleurs toutes les loix ſont faites à l'avantage des riches; ici elles favoriſent toutes la claſſe la moins aiſée, parce qu'on ſait que le riche ſaura bien toujours faire entendre ſa voix s'il eſt léſé. Une des taxes les plus conſidérables, eſt celle des pauvres; ſouvent elle ſurpaſſe celle pour la choſe publique, & malgré cela les contributions volontaires ſont immenſes. Nulle part les maiſons de charité ſont plus multipliées, & la plupart ſont entretenues par des contributions volontaires. Soins, nourriture, propreté... tout y eſt prodigué à celui qui eſt dans le beſoin.

De l'agriculture. Les manufactures ne ſont point négliger l'agriculture

en Angleterre. On ſait que c'eſt un des pays les mieux cultivés de l'Europe, quoique je ne penſe pas que l'agriculture y ſoit portée à un plus haut point que dans nos riches provinces de France.

Mais la partie dans laquelle les Anglois ſurpaſſent les autres peuples, eſt l'éducation des animaux domeſtiques. Ils y donnent un ſoin tout particulier : auſſi ont-ils de très-belles races.

Leurs laines, quoique pas auſſi fines que celles d'Eſpagne, ſont plus longues, & leur ſervent à faire de belles & fortes étoffes, cependant un peu dures. Les moutons ſont toujours parqués ou dans les prairies; ce qui donne de la beauté à la laine, & rend l'animal plus vigoureux.

Leurs chevaux ſont renommés par leurs forces & leur agilité. On ſait que pour avoir la race de *coureurs* ils ont eu des étalons arabes dont quelques-uns ont été achetés en France. Ils ont enſuite croiſé ces races avec des eſpèces plus fortes; & ils ont eu l'eſpèce de *chaſſeurs* qui ont plus de corps que les *coureurs*, mais ſont un peu moins légers. Enfin les chevaux pour les groſſes voitures ont beaucoup de corps, ſont grands & un peu allongés.

Les chevaux de chaſſe étant très-multipliés, on les emploie aujourd'hui aux caroſſes de particuliers & aux voitures publiques. Celles-ci ne ſont plus ces énormes maſſes, mais de très-agréables carroſſes qui vont dans tout le royaume avec une très-grande vîteſſe, & elles ne ſont pas plus chères que nos groſſes & vilaines diligences de France, qui écraſent les routes. Sans doute les Etats-Généraux les réformeront pour adopter la maniere angloiſe.

Cat les chemins ſont une des choſes intéreſſantes de la choſe publique. Dans la plus grande partie de l'Angleterre, ils ſont entretenus aux frais du voyageur. Il y a des barrières de diſtance en diſtance, où on lève, par ordre du Parlement, un droit léger pour chaque voyageur, mais qui eſt ſuffiſant pour l'entretien des routes. On a un grand ſoin, il eſt vrai, des chemins. Le poids des voitures eſt fixé, & plus la charge eſt conſidérable, plus les jantes des roues doivent être larges, en ſorte que la roue, au lieu de couper la route, ne fait que l'affermir. J'ai vu des jantes de roue de plus de quatorze pouces de largeur & revêtues de quatre larges bandes de fer. Je crois qu'il ſubſiſte chez nous une pareille ordonnance, mais qui ne s'exécute pas ou s'exécute mal.

C'eſt par cette grande activité & ces ſoins continuels que l'Angleterre eſt parvenue à ce haut point de puiſſance, quoique ſon ſol lui refuſe un grand nombre des choſes que le luxe a rendues de première néceſſité, tels que le vin, la ſoie, l'huile d'olives, le beau lin, &c.

La France eſt bien éloignée de ce degré d'activité, quoique ſon ſol, riche & varié, lui peut fournir tout en abondance. Elle a toutes ſortes de grains & de plantes potagères, & une quantité immenſe d'arbres qui lui fourniſſent les meilleurs fruits. Ses chanvres & ſes lins ſont

de la première qualité (voyez sur cet objet le beau Mémoire de M. l'Abbé Rozier, couronné à Lyon), & la culture pourroit en être beaucoup augmentée. Nul pays n'est aussi favorisé pour la vigne, dont nous avons de toutes les espèces. Avouons cependant que cette culture est très-négligée, car les vins de plusieurs de nos provinces sont d'une qualité très-inférieure. Ne pourroit-on pas cependant les améliorer comme on a fait en Champagne? On sera sans doute surpris qu'avec cette si grande quantité de vins nous soyons obligés d'acheter des eaux-de-vie. C'est que nous ne distillons point en grand ni avec assez d'économie, comme on le fait en Angleterre, où on a des alembics immenses qu'on chauffe avec le charbon de terre. Le mûrier est acclimaté dans la plus grande partie du royaume: nos soies sont fortes. Par quelle fatalité est-on contraint d'en faire venir de l'étranger pour des sommes immenses?

L'olivier est aussi très-abondant dans nos provinces méridionales, & pourroit suffire à fournir de l'huile pour notre consommation, nos fabriques de savon, &c.

Enfin nos belles forêts de chênes, de hêtres, de pins, de sapins, &c. si elles étoient bien exploitées, suffiroient à nos constructions civiles & navales, & à nos autres besoins.

Nous ne sommes pas moins bien situés pour l'éducation des animaux domestiques. Le Roussillon & les provinces voisines nous fournissent des laines qui ne le cèdent en finesse qu'aux premières qualités d'Espagne. Et dans les provinces du nord, nous pourrions en avoir d'aussi belles au moins que celles d'Angleterre.

M. le Président de la Tour d'Aigues a élevé des chevres d'Angora dans ses terres en Provence, & on pourroit les multiplier.

Nous avons de belles espèces de bœufs, qu'on pourroit améliorer encore en mettant du choix dans les taureaux, & croisant les races.

Nous pourrions avoir, dans les provinces méridionales, les races de chevaux arabes, barbes & espagnols; & dans les provinces septentrionales, les races les plus fortes. Croisant ensuite ces races avec soin, nous aurions de plus belles variétés que les Anglois.

Nos mulets de Provence & du Poitou sont très-beaux; ces espèces utiles pourroient également être améliorées par le choix des étalons, & en croisant les races, on pourroit les multiplier dans les autres provinces.

Nous avons de belles espèces de porcs dans toutes les provinces.

Quoique nos mines ne paroissent pas bien riches, elles le sont peut-être assez pour fournir à nos besoins si elles étoient bien exploitées. Mais l'Ecole des mines devroit être dans les mines mêmes.

Celles de charbon sont fort abondantes dans la plupart des provinces, mais assez mal exploitées; ce charbon réduit en coak, alimen-

teroit nos uſines, nos verreries, ſerviroit à nous chauffer, & on ménageroit ainſi les forêts.

Toutes nos provinces contiennent des mines de fer, & nous en avons de bonnes eſpèces, telles que des mines ſphatiques dans le Rouſſillon, dans le Dauphiné, &c. qui ſont de même qualité que celles de Stirie, & pourroient faire d'auſſi bon fer & du bon acier de cémentation; car il eſt bien ſurprenant qu'avec la maſſe de connoiſſance qu'il y a en France nous ſoyons obligés de tirer nos aciers fins de l'étranger. Mais en général nos mines de fer ſont mal exploitées; comment y ayant une école de mines, celles de fer ne ſont-elles pas ſous ſon inſpection ?

Nos mines de cuivre bien exploitées, ſuffiroient peut-être à notre conſommation.

Nous avons auſſi des mines de plomb tenant argent, des mines d'antimoine, &c.

Enfin les mers d'un côté, & de l'autre pluſieurs fontaines ſalées nous fourniſſent des ſels en abondance; combien de choſes à dire & à faire ſur cet objet ! Pourquoi pluſieurs de nos ſels ne ſoutiennent-ils plus la concurrence de ceux de Portugal ?

Tous ces objets ſont nos vraies richeſſes nationales, & auxquelles les vrais patriotes doivent donner tous leurs ſoins. Car quoique je ſois bien éloigné de blâmer les efforts que l'on fait pour acclimater chez nous de nouvelles plantes uſuelles qui viennent de l'étranger, je ſoutiendrai toujours qu'il ne faut regarder ces eſſais que comme choſe de ſeconde néceſſité; notre richeſſe ſera dans nos grains de toute eſpèce, dans nos vins, dans nos huiles, dans nos ſoies, dans nos chanvres & nos lins, dans nos arbres fruitiers, dans nos forêts, dans nos laines, dans nos chevaux, nos mulets, nos beſtiaux, &c. Que tous les travaux de nos agriculteurs ſe tournent vers ces objets. Ce ne ſera que lorſque nous les aurons amenés au degré de perfection où il eſt poſſible d'atteindre, & dont nous ſommes ſi éloignés, que je conſeillerai de s'adonner ſérieuſement à la culture des plantes étrangères pour y chercher de nouvelles ſources de jouiſſance & de richeſſes, mais qui, dans ce moment, nous détourneroient des choſes dont l'utilité eſt bien connue.

Ce ſont ces objets qui doivent occuper ſpécialement la ſociété royale d'agriculture. On y a fait reconnoître au Roi une grande vérité : *Que les cultivateurs étoient la premiere claſſe de la ſociété.* Vérité que je ne ceſſe d'annoncer : mais il ne faut pas que cet aveu ſoit ſtérile; on doit donc traiter cet homme précieux comme réellement *le premier homme de l'Etat.* Il ne faut pas faire retomber ſur lui toutes les charges publiques. On doit empêcher que le fruit de ſes travaux ne paſſe tout entier en des mains étrangères. Car peut-on voir ſans la plus vive émotion cet homme de peines & de fatigues conſumer tous ſes inſtans aux travaux les plus durs & manquer ſouvent du néceſſaire ?

On doit engager les propriétaires à lui faire des conditions moins dures....

Les récompenſes que la Société d'agriculture a diſtribuées peuvent contribuer à acquerir la conſidération due à l'agriculture, ayant été partagées entre des cultivateurs, des magiſtrats & des évêques. Auſſi le public qui commence à être bien convaincu que les claſſes élevées de la ſociété n'en ſont que les oppreſſeurs, a-t-il témoigné toute ſa ſatiſfaction. L'accueil que reçoit ce même cultivateur aux comices agricoles concourra au même but.

Un des réglemens les plus utiles pour l'agriculture ſeroit de faire prolonger la durée des baux à ferme, ſans nuire cependant à la liberté du propriétaire; parce qu'ainſi que je l'ai dit (*Diſcours préliminaire de ce Journal*, 1788, *page* 11), nos baux à ferme ſont beaucoup trop courts, au lieu que lorſque ces baux ſont longs, le cultivateur aſſuré d'une longue jouiſſance regarde ſa ferme comme une de ſes propriétés, & y fait des améliorations dont il eſt ſûr de jouir.

Il faut du temps pour améliorer une métairie, y faire des avances conſidérables; & on jouit tard; car tout l'art de l'agriculture conſiſte à augmenter l'étendue des prairies, ſoit naturelles, ſoit artificielles, & à les bien entretenir pour pouvoir nourrir une plus grande quantité de beſtiaux, & à donner des labours fréquens aux terres en culture. Il faut que ces labours ſoient à une certaine profondeur; en général ils ſont trop ſuperficiels. Les engrais doivent être auſſi abondans que l'on peut; & plus on aura de beſtiaux, plus ils le ſeront. Mais le cultivateur attentif ne ſe contente pas du fumier de ſes beſtiaux, il a ſoin de ramaſſer dans ſes champs toutes les plantes inutiles, comme fougère, genets, feuilles mortes, &c. qu'il fait putréfier dans des foſſes ou ailleurs; il tranſporte des terreaux dans les parties les plus arides, principalement dans les parties les plus élevées de ſes champs; car les eaux & le verſement de la charue entraînent toujours en bas les parties les meilleures de la terre végétale, ſur-tout dans les pays montueux; c'eſt pourquoi à la Chine, où l'agriculture eſt portée au plus haut degré de perfection, on coupe par terraſſes de diſtance en diſtance les champs qui ont beaucoup de pente. Je l'ai fait pratiquer avec le même ſuccès. Il faudroit dans ces terreins une charrue dont l'oreille verſât en haut au lieu de verſer en bas. On a propoſé de labourer du haut en bas, mais indépendamment que cela fatigue beaucoup les bêtes de trait, les grandes averſes d'eau qu'amènent les orages, ſuivant les ſillons de la charrue font des ravins & des dégâts très-préjudiciables. Dans les terreins dont la pente n'eſt pas trop conſidérable on laboure en ſuivant une diagonale.

Enfin le laboureur doit enſemencer des meilleures eſpèces de grains qui ſont propres à ſon terrein; il doit auſſi faire des eſſais pour mul-

tiplier les espèces qu'on cultive dans les provinces voisines, dont le sol est analogue au sien.

Un des produits les plus précieux d'une ferme est l'éducation des animaux domestiques, qui, souvent, rend autant & plus que les grains; tels sont les bêtes à cornes, les chevaux, les mulets, les moutons, les porcs, les différentes espèces de volailles, &c. Un fermier & une fermière intelligens trouvent le moyen d'en vendre tous les ans une certaine quantité qu'ils remplacent par ceux qu'ils élèvent. Ce sont eux qui peuvent perfectionner nos races d'animaux domestiques, comme nous avons vu qu'on le fait en Angleterre; parce que ce n'est que dans les fermes & métairies qu'on peut élever une grande quantité de ces animaux. Les haras & autres établissemens de ce genre qu'ont les riches sont plus onéreux que lucratifs.

Je ne m'étendrai pas davantage sur tous ces objets. Le véritable agriculteur les connoît (& je n'écris pas pour ceux qui font de l'agriculture dans les villes & dans leurs cabinets). Mais en général notre cultivateur est trop pauvre pour faire des essais, qui, s'ils ne lui réussissoient pas une première année, pourroient le priver du nécessaire; & les gens riches dédaignent ces occupations si utiles, & qui réunissent tant d'agrémens. Il faut espérer que les progrès que font chez nous la raison & la philosophie éclaireront la nation, & réformeront son opinion à cet égard; & si on parvient à anoblir la charrue dans l'opinion, c'est-à-dire, à lui rendre justice, tout le reste nous sera facile.

En un mot, que les riches propriétaires, de quelque rang qu'ils soient, se persuadent bien qu'ils ne seront point déshonorés en cultivant leurs champs & élevant des manufactures. L'industrie & l'activité de la nation feront le reste. Toutes les nations de l'Europe, je dirai plutôt de l'univers, doivent à cet égard profiter de l'exemple que nous donnent nos sages voisins, les Anglois.

Je terminerai cet article en répétant ce que j'ai déjà dit sur les connoissances qu'il faudroit donner à l'agriculteur: dans les jours qui sont consacrés à son repos, on devroit travailler à son instruction. Quelques connoissances minéralogiques, telles que celles des terres, sur-tout celles des lieux qu'il habite, lui seroient de la plus grande utilité; on lui apprendroit à les mêler pour les rendre plus fertiles. On pourroit lui faire des extraits à sa portée, des meilleurs ouvrages d'agriculture, & on choisiroit toujours ce qui conviendroit le plus aux cultivateurs à qui on s'adresse; ainsi on parleroit aux vignerons des différentes manières de cultiver la vigne, de faire le vin, &c. On lui donneroit en même temps quelques notions des grands phénomènes de la nature; en lui expliquant la pesanteur de l'air atmosphérique, on lui feroit connoître le baromètre, & ses usages; il devroit y avoir

au moins un ou deux de ces instrumens dans chaque paroisse, à l'église ou dans un autre lieu public, ainsi qu'un thermomètre; une petite machine électrique lui feroit concevoir ce qu'est ce tonnerre qui lui donne de si grandes frayeurs.... Par ces moyens si faciles, leurs pasteurs rendroient les plus grands services à leurs concitoyens. Leur éducation se perfectionneroit; la superstition ne les rendroit pas & malheureux & barbares; enfin leurs travaux seroient mieux raisonnés, plus utiles & moins fatigans.... Espérons tous des grands progrès que la philosophie a fait faire depuis peu à la raison, & qui seroient bien plus prompts & plus étendus si on réformoit notre éducation publique si vicieuse, & qu'on adoptât le plan que j'ai proposé dans ce Journal, Septembre 1788.

LETTRE

DE M. DE BADIER,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LE SCOLOPENDRE-POLYPE (1).

A la Basse-Terre, le 26 juillet 1782.

MONSIEUR,

On a seiné devant le Gouvernement, j'ai fait prendre le varec ou raisin du Tropique qui étoit dans le filet, je l'ai fait mettre dans des jarres de verre remplies d'eau de la mer, afin d'observer les divers insectes qui se trouvent avec ces plantes; j'ai mis dans un vase un polype pour le dessiner & l'examiner: il se tenoit tantôt au fond du vase & tantôt sur les côtés. Il est long de treize lignes, & d'une demi-ligne de diamètre; sa bouche ou tête est composée de vingt bras ou filets de différentes longueurs, depuis une demi-ligne à trois lignes. Ils sont barbés de chaque côté comme une plume. Il est d'un jaune-rougeâtre comme la chair de melon, & est composé de soixante-douze anneaux, avec deux

(1) La position de mon habitation sur le bord de la mer, me facilite les moyens d'observer les divers poissons & productions marines que les pêcheurs prennent dans leurs filets. Le 26 juillet 1782, j'ai fait prendre le varec qui étoit dans la foncière d'une seine, je l'ai fait mettre dans des jarres de verre remplies d'eau de la mer, afin d'observer les divers insectes qui y sont.

points roux sur chaque, un de chaque côté, placé comme les stigmates des chenilles; à côté de ces points sont les jambes charnues & blanches, en forme de pinceaux, grosses à leur naissance & aigues à l'extrémité, ce qui fait cent quarante-quatre jambes: c'est pourquoi je l'ai nommé scolopendre-polype. La bouche de ce polype ressemble beaucoup à la couronne frangée de la grenadille; elle a un cercle violet-rouge à sa naissance, & des points de même sur différens endroits des filets. Le matin du 28 le scolopendre-polype s'est renfermé sous une espèce de pellicule transparente qu'il a faite lui-même sur le diamètre & la longueur de son corps, ce qui forme un tuyau très-transparent plus long que son corps sous lequel il avance & recule. A la vue simple on voit les côtés du tuyau comme deux filets très-déliés. Il paroît être fait d'une liqueur qui suinte de son corps. Sur les quatre heures après midi je le trouvai divisé en quatre; chaque morceau avoit un mouvement particulier en avant & en arrière, sans qu'ils reçussent ce mouvement du corps où la tête adhéroit. Ces quatre morceaux étoient retenus par le tuyau, lequel étoit placé horisontalement sur le côté du vase; aux trois quarts de sa longueur & sur le côté supérieur étoit un trou par lequel il faisoit sortir sa tête lorsqu'il vouloit épanouir ses filets ou bras. Le premier morceau où étoit la tête avoit vingt-quatre anneaux, le second onze, le troisième dix, & le quatrième, qui étoit la partie postérieure, paroissoit avec la loupe en avoir vingt-sept. *Planche II, fig. 2.* Le 29 au matin les extrémités tronquées du scolopendre-polype commencent à s'arrondir, l'après-midi le premier morceau auquel adhère la tête, a un petit bouton saillant à son extrémité inférieure. Le second & le troisième un à chaque bout, le quatrième au bout antérieur; l'extrémité postérieure n'ayant pas été divisée. Le 30 au matin j'ai changé d'eau de mer mes jarres & vases, ainsi que je fais tous les jours, le scolopendre-polype qui a la tête, a quitté le tuyau dans lequel il étoit, il s'est promené dans le vase, les trois autres sont dans le tuyau où ils vont & viennent de l'avant à l'arrière; le bouton qu'ils ont chacun à l'extrémité antérieure s'est divisé en plusieurs filets, ce qui annonce la tête du côté du gros bout; à huit heures du soir, vu avec la loupe les trois scolopendres-polypes, le premier m'a paru avoir six bras, les deux autres chacun quatre.

Le 31 au matin changé d'eau, les trois scolopendres-polypes sont toujours dedans le tuyau; on apperçoit sur les filets de la tête les points violets-rougeâtres formant un cercle semblable à celui du premier. Le 2 août, après que les polypes ont été changés d'eau, ils ont sorti du tuyau & se sont promenés dans le vase. Le premier a refait un autre tuyau dans lequel il est. Observé à la loupe la partie postérieure du premier, second & troisième scolopendre-polype, on apperçoit un commencement d'anneau.

Le 3 dans la journée on apperçoit à la loupe sur chaque anneau nouvellement

vellement crus deux points rouges, un de chaque côté, comme ſur les anciens anneaux. Les trois derniers ſe promènent dans le vaſe. Le 4 au matin changer d'eau, le ſoir trouver tous les animaux marins de mes jarres & vaſes morts. J'attribue cela à l'eau de mer que mon nègre avoit été prendre la veille & laiſſée la nuit dans un arroſoir de fer-blanc étamé.

Le 3 ſeptembre, trouvé dans des varecs un polype-ſcolopendre que j'ai mis dans un vaſe avec de l'eau de mer. Il eſt ſemblable au précédent, mais plus petit. Le 8, dans ſon tuyau diviſé en quatre. Le 13, les deux derniers polypes-ſcolopendres ſe promènent dans le vaſe. Le 17, le premier & le ſecond ſont encore dans le tuyau : ce dernier a la tête bien épanouie; ſon corps eſt compoſé de huit anneaux, la queue commence à ſe former, mais il n'eſt pas poſſible d'en compter les anneaux. Le troiſième a la tête compoſée de neuf filets barbés, & le corps de dix anneaux, non compris les nouveaux que leur petiteſſe empêche de compter. Le quatrième plus petit. Ces deux derniers ſe promènent dans le vaſe.

Dans un autre tems trois de ces polypes-ſcolopendres ſe ſont attachés aux côtés du vaſe dans un tuyau fait horiſontalement; ils ſe ſont également diviſés en quatre. Ce qui paroît conſtant : des occupations ne m'ayant pas permis de les ſuivre davantage.

D'après ces trois obſervations, il paroît que la ſection en quatre eſt conſtante, que le nombre des anneaux varie pour chaque morceau, ainſi que celui des bras ou filets de la tête ou bouche; mais la couleur & les taches des filets & ſur le corps ſont les mêmes.

Le 10 ſeptembre, trouvé dans des varecs un polype-ſcolopendre verd; il diffère par la couleur du précédent : le reſte abſolument ſemblable. Le 11, je l'ai peint & mis ſéparément dans un vaſe. Le 3 octobre, trouvé le polype-ſcolopendre verd ſéparé en deux, celui de la partie poſtérieure a huit bras ou filets bien formés; ils ſe promènent dans le vaſe. Le 14, les deux polypes-ſcolopendres verds étoient en bon état. Le 24, ils avoient fait chacun un tuyau. Le 25, ils étoient diviſés en deux. Le 27, ils ont ſorti de leurs tuyaux & ſe ſont promenés dedans le vaſe. Le 28, leurs têtes étoient bien formées. Le 6 novembre, mis à part les deux polypes-ſcolopendres verds provenans de la troncature antérieure. Le 18, ils étoient chacun dans leur tuyau diviſés en deux. Le 19, un des deux a abandonné le foureau, il ſe promène dans le vaſe. Le 20, mis le vaſe & les polypes-ſcolopendres verds ſur une fenêtre en dehors. Le 23, trouvé les polypes morts : ce qui a été occaſionnée par une grande quantité de pluie qui a tombé dans le vaſe.

Il paroît par cette obſervation que le polype-ſcolopendre verd ſe

diviſe toujours en deux, & quoiqu'il paroiſſe ſemblable pour la forme, il en diffère par la couleur & ſa manière de ſe diviſer.

Voyez ſon deſſin d'après nature. A le corps; B la bouche, *fig.* 2, *Pl. II*, vu à la loupe; A le corps compoſé d'anneaux avec deux points; B la bouche avec ſes vingt filets barbés; C un filet pour faire voir les barbes; D le tuyau; E l'endroit où il s'eſt diviſé.

LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR L'HYGROMÈTRE DE M. RICHÉ (1).

MONSIEUR,

Les Phyſiciens ont profité avec reconnoiſſance du travail intéreſſant que M. de Sauſſure a publié ſur les hygromètres; l'exactitude de cet inſtrument lorſqu'il eſt conſtruit d'après les principes du célèbre naturaliſte Génevois, le rend comparable, ce qui manquoit pour les obſervations météorologiques. J'ai ſuivi la marche de deux hygromètres de M. Riché, qui ſont dans le cabinet de l'école royale des mines, elle m'a conſtamment paru égale.

Les hygromètres que M. Riché fait, d'après la théorie de M. de Sauſſure, rempliſſent le même but, & ont peut-être un peu d'avantage ſur les premiers; afin de mettre les phyſiciens en état d'en juger, je vous prie d'en inſérer la deſcription dans votre Journal.

L'hygromètre de M. Riché eſt compoſé de huit cheveux, attachés deux à deux à l'extrêmité d'une petite baſcule AA, *Pl. I*, percée dans le milieu de ſa longueur, laquelle roule par cet endroit ſur le pivot d'une ſeconde baſcule BB; ſur l'extrêmité de celle-ci eſt une autre baſcule CC, également percée dans le milieu de ſa longueur, pour recevoir le pivot d'une quatrième baſcule D, percée de même dans ſon milieu pour être traverſée par un petit axe qui la joint librement entre les joues d'une chappe, qui eſt elle-même une eſpèce de baſcule, rete-

---

(1) M. Riché eſt un habile Mécanicien, bréveté Ingénieur du Roi, d'après le choix de l'Académie des Sciences. Il demeure à Paris, rue du Petit-Pont, N°. 10.

nue dans ſon milieu, de manière pourrant à pouvoir ſe balancer dans cet endroit, pour être mue par une vis de rapel E, quand on veut faire le racordement.

Si les huit cheveux étoient attachés par le bas, à un même corps, ces cheveux ne ſe contractant & ne s'étendant pas de même, l'effet de ceux qui ſeroient diſtendus ſeroit nul, tandis que ceux qui ſeroient tendus ſouffriroient tout l'effort néceſſaire pour faire marcher l'inſtrument.

Les huit cheveux ſe réuniſſent vers la partie ſupérieure où ils ſont attachés à une lame d'argent fixée par une petite bride F, & preſſée par une vis, ſur une poulie de quatre lignes & demie de rayon, dont le fond de la gorge eſt plat. Cette roue à gorge ou poulie, a ſon axe fixé dans une cage formée par une bride de cuivre fixée par deux vis, aux deux croiſillons verticaux du limbe ou cercle.

A l'autre extrémité de ce même axe eſt une eſpèce de rateau à dents G, ayant huit lignes de rayon & trente-ſix dents refendues ſur le nombre 180. Ces dents s'engrainent dans une roue R de deux lignes & demie de diamètre: celle-ci a trente dents. Cette petite roue poſe ſur le bout de l'autre axe qui porte l'aiguille. Sur ce même axe eſt montée une petite poulie L où ſe roule la ſoie du contrepoids, dont l'effet eſt de faire ſupporter trois grains & demi à chaque cheveu. Ce poids eſt libre dans un tuyau *m* briſé en forme de pince, laquelle à l'aide d'une vis s'ouvre & ſe ferme quand on veut arrêter le poids ou le mettre en liberté.

Vers les 40 degrés du limbe eſt une pince *n* dont l'uſage eſt d'arrêter l'aiguille lorſqu'on veut tranſporter l'inſtrument, dans ce cas il faut fixer l'aiguille & enſuite arrêter le poids.

Lorſqu'on veut rendre l'aiguille libre, il faut d'abord lâcher le poids & maintenir l'aiguille, afin qu'elle ne s'échappe point trop bruſquement.

Dans la grande ſéchereſſe l'aiguille de l'hygromètre ſe porte au 38e degré, & dans la très-grande humidité elle peut ſe porter au 100e.

L'avantage de l'hygromètre de M. Riché conſiſte, en ce que huit cheveux dont les forces ſont réunies en un ſeul point, ſont ſuffiſans pour vaincre l'inertie qu'une aiguille peſant huit grains peut occaſionner ſur la paroi d'un trou capable de recevoir le pivot de l'aiguille qui a un tiers de ligne.

M. Riché a ajouté à l'hygromètre un thermomètre fait par M. Moſſi, Ingénieur bréveté du Roi.

Je ſuis, &c.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ ROZIER,

A M. LE DUC DE LA ROCHEFOUCAULT,

SUR DES ARCS-EN-CIEL LUNAIRES.

Lue à l'Académie, le 17 Décembre 1788.

MONSIEUR LE DUC,

Je ne vous répéterai pas ce que M. Dionis du Sejour a dit sur les arcs-en-ciel lunaires; on lit la description qu'il en a donnée dans le volume de l'Académie des sciences, année 1770, n°. 22.... M. Vallemont en a également parlé, ainsi que le Docteur Salmon Braus, dans l'ouvrage intitulé: *Collection Académique*, tom. VI, pag. 253 & 265; & ces Auteurs en citent plusieurs autres; mais aucun n'a décrit un arc-en-ciel lunaire aussi complet que celui dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir.

Il eut lieu le 8 Septembre dernier. Cette journée fut très-orageuse; & les nuages, au soleil couchant, étant très-détachés, très-épais, ne présentoient qu'or, pourpre, rubis & fonds obscurs. Ils offroient un superbe spectacle.

Dans les arcs-en-ciel solaires, on n'apperçoit ordinairement qu'une zone colorée, & qui offre les nuances des couleurs primitives; quelquefois cette zone est double, & rarement triple, bien caractérisée; mais dans tous ces cas, on ne distingue que la partie des zones qui soit colorée, & le reste de l'atmosphère compris en dedans ou en dehors du demi-cercle ne présente aucun trait particulier de lumière. Notre arc-en-ciel lunaire offrit plusieurs singularités très-opposées: la zone E B C qui formoit le demi-cercle avoit toutes les nuances du gris le plus clair jusqu'au gris le plus foncé. On ne pouvoit cependant pas dire qu'elles étoient aussi distinctes que le sont les zones colorées dans l'arc-en-ciel solaire; malgré cela les nuances étoient bien visibles, elles se fondoient mutuellement les unes dans les autres. Les plus inférieures étoient les plus blanches, & la zone supérieure du demi-cercle la plus foncée. *Planche I, fig. 2.*

La seconde singularité plus caractérisée que la précédente, consistoit dans un trait plus lumineux que le centre du demi-cercle, qui le coupoit d'A en B sur son angle de 45 degrés, du côté de l'orient. La partie renfermée dans cet angle de 45 degrés étoit visiblement plus claire que tout le reste du demi-cercle, en exceptant cependant la ligne A & B. Voilà trois circonstances uniques, ou au moins dont aucun observateur n'a encore parlé; c'est-à-dire toute la partie circonscrite dans le demi-cercle, éclairée, & la ligne A B plus éclairée encore que tout le reste, & la partie comprise entre A C B plus éclairée que le reste de l'intérieur du demi-cercle.

L'obscurité la plus profonde couvroit le reste de l'horison de ce côté là; un peu au-delà des points A & C l'horison étoit par intervalle éclairé par des éclairs de bouffées, & plus à l'orient, & sur la même direction, environ à la distance d'une lieue, par des éclairs fulgurans; enfin le bruit sourd & roulant qu'on entendoit dans le lointain, ajoutoit à la magie du spectacle.

La lune étoit à son neuvième jour, & elle avoit passé par le méridien à six heures 58 minutes du soir. Ce phénomène commença à sept heures 45 minutes, & se prolongea jusqu'à huit heures 26 minutes. La seule différence qui fut sensible dans cet intervalle de tems fut un peu plus ou un peu moins de clarté, soit dans le disque, soit dans le centre, soit dans la ligne & dans la partie renfermée dans l'angle de 45 degrés. Cette ligne lumineuse resta très-visible l'espace de 28 minutes; enfin tout l'intérieur du demi-cercle fut d'une clarté égale.

Ce phénomène m'a paru bien singulier dans toutes ces circonstances. Le commencement de la zone avoit pour base la porte de S. Clair; l'autre partie C portoit dans le Rhône, & toutes les maisons bâties sur la rive de ce fleuve paroissoient à mes yeux comme à travers d'un transparent & dans une teinte grise-blanche & douce.

Si vous jugez, Monsieur le Duc, que cette description mérite d'être lue à l'Académie, je vous prie d'avoir la complaisance de lui en faire part.

Je suis avec respect, &c.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ CHAPPE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur un Appareil propre à distinguer les deux espèces d'Electrisation.

MONSIEUR,

Je vous prie d'insérer dans votre Journal la description d'un nouvel appareil propre à distinguer les deux espèces d'électrisation, & à déterminer d'une maniere précise, la différence d'aptitude qu'ont les pointes pour pousser & attirer la matière électrique.

Une pointe communiquant à un système positif, transmet une explosion à une distance bien plus grande, que celle à laquelle elle peut la recevoir lorsqu'elle communique à un système négatif; c'est sur cette différence qu'est fondé le méchanisme de mon appareil. *Pl. II, fig. 1.*

L'instrument dont il est question, est un petit bocal A B doublé d'une feuille d'étain aux deux surfaces, jusqu'à la moitié de sa hauteur.

Au fond & au centre de ce bocal, est établie une pointe G très-aigue, elle communique parfaitement avec la garniture. Un bouchon D, traversé par un tube de verre E F, ferme l'orifice du bocal; dans l'intérieur du tube est une échelle graduée F G, & à son extrêmité E est mastiqué un écrou qui reçoit une tige de cuivre H I dont la partie supérieure I est terminée en pointe & l'inférieure H par une boule bien polie. . . .

Il est indispensable d'enduire de plusieurs couches de vernis à la cire d'Espagne le tube de verre, les deux tiers de la boule, la tige C jusqu'à la pointe, & l'intérieur du bocal, à l'exception de la partie opposée à la pointe & à la boule, afin de pouvoir observer le jeu du fluide électrique.

Voilà l'instrument; voici la manière de s'en servir:

Placez la boule à distance convenable de la pointe; chargez le bocal extérieurement, & à l'aide de l'excitateur L, établissez communication entre les deux surfaces, & vous verrez la pointe I soutirer paisiblement le fluide électrique; chargez maintenant le bocal d'une manière inverse; avant que le bout de l'excitateur soit en contact avec

la pointe, une forte étincelle se manifestera à son sommet; ainsi rien de plus facile que de distinguer les deux espèces d'électrisation; la présence de l'étincelle à l'approche de l'excitateur est donc un signe certain & invariable de l'électrisation positive; & son absence un signe contraire; on pourra s'assurer de la différence d'aptitude qu'a la pointe pour pousser & attirer la matière électrique, au moyen de l'échelle de division pratiquée à la partie supérieure du tube. Cet instrument, quoiqu'assez simple, ne peut remplir son objet qu'autant qu'il est exécuté avec justesse & précision, il est sur-tout bien essentiel d'éviter la moindre humidité. On trouvera cet appareil au magasin de M. Bienvenu, à Paris.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. L'HERMINAT,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR DES CRISTALLISATIONS DU VERRE.

MONSIEUR,

Les Minéralogistes ont lu avec intérêt les observations présentées par M. Pajot de Charmes, dans le Journal de Septembre 1788, sur quelques produits de fourneaux cristallisés.

Plusieurs des morceaux dont il s'agit m'ayant été communiqués, m'ont paru mériter une description plus complette, sur-tout par rapport à la cristallisation.

La masse assise sur une portion du creuset est composée de trois substances distinctes à l'œil nud, par la couleur, la transparence, la cassure & la cristallisation.

1°. Un verre bleu, transparent, cassant, ne faisant pas feu au briquet, recouvre le plus souvent les deux autres matières, & semble leur avoir servi de manteau: ce verre n'a aucune apparence de cristallisation.

2°. Une substance feuilletée, opaque, d'un gris blanc mat panaché de fleur de pêcher, affectant le plus ordinairement une cristallisation indéterminée, en mamelons à rayons divergens, à la manière du spath pesant, en crête de coq dont elle a d'ailleurs le tissu & l'apparence. Plusieurs

des feuillets se détachent assez du groupe pour annoncer une véritable cristallisation; l'angle d'environ 120° s'y montre fréquemment, mais je n'ai rencontré aucun cristal assez prononcé pour être déterminé avec quelque certitude. Cette substance fait feu au briquet. C'est sa cristallisation indéterminée que représente M. Pajot par sa *fig. 3*, *Planche II.*

3°. La substance représentée par M. de Charmes, *fig. 3 & 4*, est fort bien décrite quant au tissu, la couleur & la manière d'être dans la masse totale. Elle diffère par ses principes de la matière précédente, puisqu'au même degré de feu leurs masses & leurs cristallisations sont restées distinctes & séparées.

Voici la cristallisation de cette troisième substance, telle que je l'ai observée : groupe de cristaux hexaèdres tronqués net, réunis par 3, 6, ou plus, en un prisme total d'un nombre de côtés relatif au nombre des prismes primitifs dont il est composé.

Ce prisme total est plus communément de six côtés (*fig. 3*) à angles rentrans, & striés de manière à faire reconnoître la composition à un œil exercé. Souvent il est fistuleux par l'absence de l'hexaèdre servant de noyau T. Celui dessiné par M. de Charmes étoit sans doute de cette espèce, mais on voit combien la concavité donnée aux faces de son hexaèdre est infidèle.

J'ai vu de ces prismes composés où l'on pouvoit compter de 8 à 12 prismes composans, & dont les côtés n'étoient plus distingués que par des stries.

Si les prismes primitifs ne sont assemblés que par trois, (*fig. 1*) l'apparence du prisme total sera changée, présentera trois angles plus saillans, les angles rentrans seront déplacés.

Si les deux hexaèdres A, B, (*fig. 3*) reçoivent un accroissement successif sur leurs faces A, B par l'application de lames ou de plus petits hexaèdres dans la même direction, l'hexaèdre total aura des angles rentrans de 120° à l'extrémité de chaque face.

Si les hexaèdres C, D, E, sont placés dans les angles rentrans de la figure 4, il résultera un hexaèdre total ayant des angles rentrans de 60° dans le milieu de chaque face.

Il est facile d'imaginer les combinaisons de côtés qui peuvent varier à l'infini une mâcle de cette espèce, sans que le cristallographe méconnoisse la forme primitive.

Dans les morceaux que j'ai sous les yeux, les prismes composans divergent entr'eux, de sorte que la mâcle ou prisme total est plus grosse par un de ses bouts que par l'autre.

Tous les prismes partiels sont tronqués nets, mais plusieurs étant plus allongés, le sommet total reste inégal, ainsi qu'on le voit souvent sur les sommets du spath calcaire hexaèdre du Hartz.

Quant

Quant aux principes conſtituans qui ont fourni trois produits ſi différens, malgré la parité de circonſtances la plus avérée, c'eſt à la chimie à nous les faire connoître. Les préſomptions & les analogies doivent être rejetées lorſqu'on a en main tous les moyens de l'analyſe, il eſt à préſumer que le Mémoire particulier que M. de Charmes nous promet, aura épuiſé tous ces moyens avant de tenter ceux de la ſynthèſe, *en indiquant la manière dont peuvent s'obtenir ces ſortes de criſtaux vitreux réguliers.* Il eſt sûr, en ſuivant cette marche, de mériter la reconnoiſſance de tous les minéralogiſtes.

Je ſuis, &c.

LETTRE

DE M. DE REYNIER,

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

M. le Profeſſeur Struve a remis, il y a plus de deux ans, à la Société des Sciences phyſiques de Lauſanne, un travail qu'il avoit fait ſur le ſuc gaſtrique des animaux. Il a trouvé, ainſi que M. Macquart, que l'acide phoſphorique & l'alkali volatil étoient les deux principes eſſentiels de cette liqueur, & il a fait une liqueur qui produiſoit ſur les alimens un effet ſemblable; ce qu'il a démontré par une ſuite d'expériences comparatives. Ce travail paroîtra dans le ſecond volume des Mémoires de cette Société dont la publication a ſubi pluſieurs retards, mais qui vont paroître actuellement. Comme cette conformité ne peut qu'être avantageuſe à la ſcience & agréable à M. Macquart, j'ai cru devoir rendre juſtice à un ſavant eſtimable.

Je ſuis, &c.

SECONDE LETTRE
DE M. SAGE,
A M. DE LA MÉTHERIE,
SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE.

MONSIEUR,

On ſe borne preſque toujours en phyſique à ſe familiariſer avec les propriétés des mixtes, ſans s'occuper à déterminer leur eſſence ni leur origine, & l'on ſe contente de théories qui paroiſſent ſuffiſantes, parce qu'elles ſont adoptées par quelques ſectaires. Penſez-vous autrement, on crie au paradoxe; & l'ariſtarque, M. Couſin, célèbre Géomètre, & Profeſſeur du College Royal de France, vous dénonce dans la Gazette de Santé, voyez les numéros 49, 50 & 51, où ce ſavant s'égaie à mes dépens. C'eſt cependant pour lui offrir quelques preuves de la généalogie de l'air inflammable & de ſes dérivés, que j'ai rédigé cette note, que je vous prie d'inſérer dans votre Journal.

Vous regardez, Monſieur, le gaz inflammable comme congénère du phlogiſtique; c'eſt auſſi le ſentiment de M. Kirwan. Pour moi, je crois le gaz inflammable (1) compoſé d'eau & d'acide igné, ſurchargé de phlogiſtique.

Je nomme phlogiſtique avec Stahl, la ſubſtance que ce Chimiſte a fait connoître pour être un des principes du ſoufre. Dans cette combinaiſon, l'acide vitriolique eſt neutraliſé par ce principe de l'inflammabilité. Le compoſé qui en réſulte ſe ſublime au plus léger degré de feu, ſans ſe décompoſer; on ſait que l'acide vitriolique ſéparé du principe inflammable, eſt preſque fixe au feu.

Plus un acide eſt ſurſaturé de phlogiſtique, plus il acquiert de légéreté, plus il avoiſine l'état d'air inflammable. Mais je crois qu'il n'y a qu'un acide ſuſceptible de prendre ce caractère, c'eſt l'acide qui eſt

(1) Les Chimiſtes néologues ſe ſervent du mot *hydrogène* pour déſigner l'air inflammable, qu'ils diſent être produit par l'eau. Selon leur doctrine l'air inflammable engendre auſſi l'eau. Ainſi ce gaz eſt, ſuivant ces ſavans, fils & père de l'eau.

Le mot hydrogène n'eſt expreſſif que dans le premier cas, dans le ſecond il eſt contre-ſens.

principe des huiles, du charbon, &c. lequel j'ai désigné sous le nom d'acide igné.

L'éther & l'esprit-de-vin, réduits en vapeurs, de même que toutes les huiles mises en expansion par le feu ou la fermentation putride, partagent les propriétés de l'air inflammable.

Les huiles sont composées d'acide, de phlogistique, d'eau & de terre. L'huile chauffée jusqu'à être réduite en vapeurs, emprunte du feu un excès de principe inflammable, elle se retrouve alors réduite à l'état de gaz inflammable (1), lequel est composé des mêmes principes que l'huile, mais surchargés de phlogistique.

Lors de la combustion de l'air inflammable, combustion qui ne peut avoir lieu que par le concours de l'air déphlogistiqué, les principes énoncés ci-dessus, l'acide igné & le phlogistique, se résolvent en feu & lumière, si l'eau a été condensée & rassemblée (2), elle manifeste un acide qui s'est formé pendant la combustion des gaz; si elle a eu lieu à l'air libre, c'est de l'acide méphitique.

Le gaz inflammable agité dans l'eau & conservé dans des flacons, prend le caractère d'air atmosphérique; une partie de l'air inflammable passe donc alors à l'état d'air déphlogistiqué.

Si de la combustion simultanée de l'air inflammable & du gaz déphlogistiqué, il résulte de l'acide méphitique, il est donc évident que ce dernier n'est qu'une modification de l'acide igné, principe de ces gaz.

L'acide méphitique resorbé par la végétation, repasse à son tour à l'état d'air déphlogistiqué, comme l'a fait connoître le Docteur Ingen-Housz.

Tout ce que j'ai rapproché dans cette lettre, se trouve dans mon Analyse chimique & Concordance des trois Regnes; ouvrage dans lequel, suivant M. Cousin, *l'esprit de système a jetté de l'obscurité, & dans lequel on ne trouve point un raisonnement sévère.* Voyez le numéro 51 de sa Gazette de Santé, 1788.

---

(1) L'air inflammable huileux ne contient pas sensiblement de terre, mais il est plus pesant que le gaz inflammable retiré du fer.

(2) Boerhaave, Geoffroi & Rouelle ont dit que la flamme de l'esprit-de-vin se résolvoit en eau. M. de Lavoisier a démontré que seize onces d'esprit-de-vin produisoient dix-huit onces d'eau par la combustion.

Dans cette expérience la plus grande partie de l'eau me paroît être produite par l'air décomposé, quinze parties d'air inflammable, brûlées simultanément avec quatre-vingt-cinq parties d'air déphlogistiqué produisant cent parties d'eau.

LETTRE

DE M. INGEN-HOUSZ,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur les Métaux comme conducteurs de la chaleur.

MONSIEUR,

Lorsque je fis les expériences que j'ai publiées dans mon premier volume de mes expériences nouvelles pour classifier les métaux selon leur ordre, comme conducteurs de la chaleur, il me manquoit la platine. Ce vide étant à présent rempli depuis que j'ai obtenu un fil de ce métal de la longueur d'un pied, & près d'une ligne de diamètre (ce calibre est presque le double de celui des fils métalliques que j'ai employés autrefois), j'en ai fait tirer par la même filière sept autres fils, savoir un d'or de 24 karats, un d'argent de douze deniers, les autres de cuivre, d'étain, de fer, d'acier & de plomb. Tous ces métaux étoient de la plus grande pureté. On avoit eu soin de rougir tous les fils des métaux durs avant de leur donner le dernier trait, afin qu'ils eussent tous, autant que possible, le même degré d'écrouissement ou de dureté (1).

J'ai rangé ces huits fils à distance égale les uns des autres, en les serrant par le moyen de vis entre des morceaux de bois; je les ai plongés ainsi tous ensemble dans de la cire fondue, à peu près à la profondeur de huit pouces. En les retirant, chacun se trouvoit couvert d'une couche de cire. Je les plongeois ensuite, étant refroidis, dans de l'huile fort échauffée, à la profondeur d'environ deux pouces. En les retirant ensuite de l'huile la couche de cire se trouvoit être fondue d'autant plus haut que la chaleur avoit pénétré le métal à une hauteur plus considérable.

Je fis les mêmes expériences en raison inverse, c'est-à-dire, je plongeai les fils dans la cire fondue, en les y laissant assez de temps pour être sûr que chacun d'eux avoit pris le même degré de chaleur; je

(1) M. *Jannetti*, Orfèvre à Paris, qui travaille très-bien en platine, m'a procuré le fil de platine, ainsi que tous les autres.

les plongeai enſuite dans de la glace pilée, à la profondeur d'environ un pouce, en y mêlant du ſel ammoniac, pour augmenter le degré de froid. Dans d'autres expériences je me contentai de les plonger ainſi dans l'eau froide.

Le réſultat fut comme dans mes expériences précédentes, que l'argent étoit dans toutes les expériences, celui des métaux qui ſe montroit être le meilleur conducteur du froid & de la chaleur; & le plomb le plus mauvais. Mais je fus ſurpris que la platine ſe montroit être conſtamment un des plus mauvais conducteurs, & quelquefois même elle tranſmettoit la chaleur & le froid moins promptement que le plomb.

L'or ſe trouvoit conſtamment dans le ſecond rang, l'étain & le cuivre ſe diſputoient ſouvent le rang, quoique pour la plupart, l'étain ſe montroit meilleur conducteur que le cuivre. Mais la différence n'étoit jamais conſidérable. L'acier, le fer & le plomb ne différoit guère entr'eux dans la qualité de conducteur, quoique le plomb fût pour la plupart le plus mauvais conducteur de tous.

Ces expériences demandent du ſoin & de l'attention, & doivent être répétées un grand nombre de fois pour en tirer des règles ou loix générales par rapport aux métaux qui approchent les uns des autres dans leurs qualités de conducteurs de la chaleur & du froid. J'avois, dans mes premières expériences, claſſé poſitivement l'argent au premier rang, & le plomb au dernier; l'or l'avoit quelquefois emporté ſur le cuivre, mais dans les douze expériences que je fis de ſuite pour les publier, le cuivre l'avoit emporté ſur l'or. Une légère circonſtance pouvoit avoir produit cette différence. Je puis à préſent, je crois, claſſer l'argent au premier rang, l'or au ſecond, le cuivre au troiſième, l'étain au quatrième (quoique je n'oſerois pas décider poſitivement entre ces deux métaux); les quatre autres, ſavoir, la platine, l'acier, le fer & le plomb, ſont certainement très-inférieurs aux quatre autres.

Je m'étendrai davantage dans mes nouvelles expériences & obſervations qui paroîtront bientôt.

EXPÉRIENCES

Qui prouvent que l'Acide vitriolique contenu dans l'Acide nitreux y eſt tellement combiné qu'il paroît s'être modifié juſqu'à un certain point ; de ſorte qu'il n'influe ſenſiblement dans l'opération du départ que quand on rapproche trop l'Acide nitreux employé pour la repriſe du cornet :

Par M. SAGE.

J'AI fait connoître, dans l'analyſe du ſpath peſant aëré, que j'ai publié dans le Journal de Phyſique du mois d'Avril 1788, que l'acide nitreux contenoit toujours de l'acide vitriolique, que la diſſolution du nitre lunaire ne pouvoit ſéparer ; qu'on rendoit ſenſible cet acide vitriolique en verſant de la diſſolution de ſel peſant (1) dans l'acide nitreux ; mais alors l'acide marin ſe trouve mêlé avec l'acide nitreux & le régaliſe. Pour obvier à cet inconvénient, je crus que le nitre à baſe de terre peſante, auroit la propriété de précipiter l'acide vitriolique de l'acide nitreux, mais cette expérience n'eut pas le ſuccès que j'en attendois ; l'acide nitreux ſe troubla un peu, & il n'y eut qu'une très-petite quantité d'acide vitriolique de ſéparé, tandis que la diſſolution de ſel peſant verſée dans le même acide nitreux, ſe précipitoit abondamment en ſpath peſant vitriolé.

La régénération du ſalpêtre par la combinaiſon de l'acide nitreux avec l'alkali du tartre (2), m'ayant paru un moyen propre à déceler l'acide vitriolique contenu dans l'acide nitreux précipité par l'argent ; j'ai ſaturé de cet acide avec de l'alkali fixe du tartre ; j'ai évaporé la leſſive, & j'ai obtenu dès la première criſtalliſation du nitre en priſme hexaèdre ſtrié ; les évaporations ſubſéquentes m'ont toujours produit du nitre, & pas un veſtige de tartre vitriolé.

Lorſqu'on régénère du ſalpêtre par la combinaiſon de l'acide ni-

(1) Je déſigne ſous le nom de *ſel peſant* la combinaiſon de l'acide marin avec la terre peſante.

(2) La *potaſſe* contenant toujours du tartre vitriolé ne doit pas être employée dans une expérience auſſi délicate.

Je penſe qu'on ne doit pas faire uſage du mot *potaſſe* pour déſigner l'alkali fixe pur, puiſqu'elle contient toujours des ſels étrangers à l'alkali, & ſouvent de la manganèſe ; ce qui eſt connu des Chimiſtes néologues.

reux avec l'alkali fixe du tartre, il faut étendre cet alkali de dix ou douze parties d'eau, parce qu'à mesure que le nitre se forme, il cristallise lorsqu'il ne trouve pas assez d'eau pour se dissoudre.

J'ai fait évaporer la dissolution de nitre régéneré sans la filtrer, afin de retrouver jusqu'à la plus petite portion de tartre vitriolé, s'il s'en étoit formé.

L'acide vitriolique, que l'acide nitreux a pris dans les intermèdes dont on a fait usage pour le dégager de sa chaux alkaline, paroît donc avoir éprouvé dans cette opération quelque modification, puisqu'il cesse d'être pesant, & qu'il passe dans la distillation au même degré de feu que l'acide nitreux.

C'est durant la décomposition du salpêtre que cette modification a lieu, car ayant distillé ensemble une partie d'huile de vitriol & deux parties d'acide nitreux, celui-ci s'est d'abord dégagé, ensuite la cornue s'est remplie de vapeurs blanches, la plus grande partie de l'huile de vitriol est restée dans la cornue, quoique j'aie fait un grand feu dans le bain de sable.

L'essai de l'or, plus connu sous le nom de départ, est l'opération par laquelle on parvient à déterminer le titre de ce métal, par l'intermède de l'argent & de l'acide nitreux.

Le départ exige neuf opérations.

Première opération. Quartation ou inquart.

Il faut d'abord procéder à la quartation ou inquart; (on nomme ainsi le mêlange de l'argent & de l'or) il se fait dans le rapport de trois parties d'argent & d'une d'or. Ce mêlange s'opère par la coupellation, & le plomb devient dans cette expérience l'intermède de combinaison.

Les essayeurs ne sont livrés par habitude qu'au départ ou essai de l'or de monnoie ou de bijou, ils sont dans la routine de ne mêler pour l'inquart que deux parties & demie d'argent contre une d'or; le cornet souffre le départ & la reprise sans se rompre, & l'opération s'accomplit, parce que la quartation ou inquart subsiste réellement dans ce cas, puisque l'or qu'on essaie n'est qu'à vingt & un karats quelques trente-deuxièmes; mais si l'on procède de la même manière au départ de l'or à 24 karats, on trouve que le cornet de retour excède les 24 karats de plusieurs trente-deuxièmes (1), quoiqu'il y ait eu de l'or absorbé pendant la coupellation, qui opère l'inquart, quoiqu'il y ait eu de l'or de dissous dans l'acide nitreux pendant le départ.

Cet *interhalt*, ou surcharge du cornet d'or, est dû à l'argent qu'il retient, lequel n'échappe à l'action de l'acide nitreux, que parce que

(1) Ce qui a eu lieu au Bureau des Orfèvres dans les expériences qui viennent d'être faites pour déterminer le titre des anciens louis.

l'or enveloppe ces portions d'argent & les ſouſtrait à l'action de ce diſſolvant ; ce qui n'a pas lieu quand on rend le cornet d'or plus poreux en faiſant complettement l'inquart, c'eſt-à-dire, en coupellant enſemble trente-ſix grains d'argent & douze grains d'or à vingt-quatre karats ; dans ce cas, après le départ, le cornet d'eſſai pèſe quelques trente-deuxièmes de moins, au lieu de les peſer en plus.

Seconde opération. Laminage.

La ſeconde opération pour le départ eſt le laminage du bouton métallique, dont on a fait la quartation, ou le mêlange par la coupellation.

Troiſième opération. Recuit.

On recuit la lame qui s'eſt écrouie ſous le laminoir.

Quatrième opération. Cornet.

On la roule en ſpirale qu'on nomme *cornet.*

Cinquième opération. Départ.

On met le cornet en digeſtion dans l'acide nitreux qui diſſout l'argent : cette opération eſt le vrai *départ.*

Sixième opération. Repriſe.

Afin d'extraire les dernieres portions d'argent qui pourroient reſter dans l'or, on met une ſeconde fois le cornet en digeſtion dans l'acide nitreux : cette opération ſe nomme *repriſe.*

Septième opération. Lavage.

On lave le cornet dans de l'eau diſtillée qu'on fait chauffer dans le matras.

Huitième opération. Recuit.

On recuit enſuite le cornet pour lui donner de la ſolidité en rapprochant les parties de l'or.

L'eſſai de l'or produira conſtamment des réſultats fixes & comparables, lorſqu'on aura conſtamment employé une quantité donnée du même acide, & qu'on n'aura pas fait bouillir le cornet dans l'acide nitreux de repriſe, juſqu'à ce que ce diſſolvant ait pris une couleur jaune ; & il y aura d'autant plus d'or de diſſous, que la quantité de l'acide & ſa concentration auront été plus fortes ; de ſorte que ſi l'on a mis deux onces d'acide nitreux à 42 degrés, ſur un cornet d'or de douze grains, & ſi l'on fait bouillir & évaporer cet acide juſqu'au tiers, ce qui reſte dans le matras prend une belle teinte jaune & tient ſouvent en diſſolution dix ou douze trente-deuxièmes d'or.

Tant que la loi n'aura pas fixé la quantité & la concentration de l'acide nitreux qui doit être employée pour l'eſſai, & le temps que cet acide doit reſter ſur le feu, l'eſſayeur pourra à volonté amener le titre de

de l'or le plus fin bien au-deſſous de ſon titre réel, ſi la quartation a été bien faite.

L'acide nitreux à 30 degrés eſt ſuffiſamment concentré pour faire complettement le départ; quoiqu'il ne faille que trois parties de cet acide pour en diſſoudre une d'argent, cependant on peut en employer juſqu'à huit ſans préjudicier au titre de l'or. Ainſi on prendra ſix gros d'acide nitreux, pour le départ où il y aura trente-ſix grains d'argent, & on fera uſage de la même quantité d'acide pour la repriſe.

Dans la ſtricte loi, on devroit toujours faire la vérification des matières qu'on emploie pour le départ, afin de déterminer les abſorptions. C'eſt pourquoi il faudroit d'abord fixer ce que le plomb contient de fin, ce qui ſe reconnoît par la coupellation dont le produit ſe nomme *témoin*.

1. *Témoin.*

2. *Réduction des coupelles.*

Pendant la coupellation pour l'inquart, il y a une portion de l'or & de l'argent d'abſorbée. Pour l'apprécier, il faut revivifier la litharge dont la coupelle s'eſt imbue (1).

3. *Coupellation.*

Il faut enſuite coupeller le plomb produit par la réduction de la litharge qui avoit été abſorbée par la coupelle.

4. *Départ.*

Et faire le départ du grain d'argent qui reſte ſur la coupelle.

5. *Précipitation de l'Or.*

Il faut auſſi s'aſſurer de la quantité d'or qu'a diſſoute l'acide nitreux employé au départ & à la repriſe. Pour cet effet on diſſout dans cet acide un demi-gros d'argent très-pur, tel que celui obtenu par la réduction de la lune cornée, l'argent précipité par le cuivre, l'argent de coupelle même, contenant toujours plus ou moins d'or.

On doit s'aſſurer ſi l'acide nitreux ne contient point d'acide marin en verſant dedans de la diſſolution d'argent qui n'éprouve aucune altération ſi l'acide nitreux eſt pur.

On détermine la concentration de l'acide nitreux, par l'aréomètre.

On ſait qu'on ne fait l'eſſai d'or que ſur douze grains, dans ce cas le karat eſt repréſenté par un demi-grain, & les trente-deuxièmes ſont repréſentés par des ſoixante-quatriemes.

Si on ſe permettoit de faire l'eſſai au quart de la ſemelle (2), qui ſeroit de ſix grains, les trente-deuxiemes ſeroient repréſentés par des

(1) J'ai indiqué les moyens de procéder à ces expériences dans l'Ouvrage que j'ai publié en 1780, ſous le titre d'*Art d'eſſayer l'Or & l'Argent.*

(2) La ſemelle ou le poids pour l'eſſai d'or eſt de vingt-quatre grains.

cent vingt-huitiemes, & l'on pourroit alors être induit en de fortes erreurs, vu la quantité d'or abſorbée pendant la coupellation & le départ.

L'eſſai de l'argent n'exige point des opérations combinées comme celui de l'or. La coupellation eſt le ſeul moyen qu'on emploie pour déterminer le titre de l'argent; mais comme dans cette opération, il y a une portion d'argent d'abſorbée par le plomb, laquelle ſe trouve en moins dans le bouton, l'argent eſt donc alors à un titre plus haut que l'expérience l'indique, & il eſt à douze deniers quand le bouton l'annonce à un grain & demi de moins.

Ce vice dans l'eſſai d'argent étant général, devient un déficit indifférent au commerce; mais ce qui ne l'eſt pas, c'eſt la plus ou moins grande abſorption de ce métal, abſorption qui eſt proportionnée à la quantité d'argent qui ſe trouve ſur le baſſin de la coupelle: ainſi on auroit donc un avantage réel à fixer le poids de ſemelle à douze grains au lieu de trente-ſix. Chaque grain repréſenteroit un denier, & le grain ſeroit diviſé en vingt-quatre parties, qui s'annonceroit très-ſenſiblement aux balances d'eſſai.

Pour donner à l'eſſai d'argent la préciſion chimique, il faudroit défalquer le témoin du plomb, & réduire la litharge de la coupelle, pour apprécier l'argent qu'elle a abſorbé. Cette opération ſerviroit encore à faire connoître la quantité de plomb qui peut être reſtée dans le bouton d'argent; ce qui a lieu lorſque le feu du fourneau de coupelle n'a pas été aſſez fort pour tenir l'argent en fuſion; dans ce cas l'argent eſt annoncé à un titre plus haut qu'il n'eſt réellement.

Tout argent du commerce contenant de l'or, il faut diſſoudre le bouton d'eſſai dans l'acide nitreux, pour apprécier la quantité d'or qu'il contient. Cette portion d'or pouvant influer dans le départ, on ne devroit rigoureuſement employer pour la quartation, que l'argent reviviſié de la lune cornée.

LETTRE
DE M. ***,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur la production de l'Acide vitriolique en diſtillant le Soufre avec l'Acide nitreux.

MONSIEUR,

Croiriez-vous que le rapprochement que j'ai l'honneur de vous offrir peut intéreſſer les ſavans, & les engager à la lecture des ouvrages des anciens?

Matte la Faveur, dans ſon ouvrage qui a pour titre : *Pratique de Chimie, diviſée en quatre parties, par S. Matte la Faveur, Diſtillateur & démonſtrateur ordinaire de la Chimie en la faculté de Médecine de Montpellier; avec un avis ſur les eaux minérales à Montpellier; par Daniel Peck, Imprimeur ordinaire du Roi & de Monſeigneur l'Evêque, & de ladite Ville. M. DC. LXXI. 1 vol.* in-12, intitule le chapitre V, page 216, de la manière ſuivante : *Eſprit de ſoufre par la cornue.*

« Prenez du ſoufre en poudre, mettez-le dans une retorte, verſez par-deſſus de l'eſprit de nitre qui ſurnage cinq ou ſix travers de doigt; placez cette cornue dans le bain ſec ou ſur le feu de cendres, adaptez-y un récipient & lutez les jointures; faites diſtiller par degrés juſqu'à la dernière goutte. La liqueur diſtillée ſera verte. Cohobez-la trois fois, procédant toujours comme à la première diſtillation; laiſſez réfroidir, & vous trouverez dans la retorte l'huile de ſoufre, (*acide vitriolique*) que vous ſéparerez d'avec ce ſoufre.

Si vous remettez ce même eſprit de nitre ſur le ſoufre dans la même cornue, vous en pourrez faire de nouvelle huile de ſoufre, & continuez ainſi en faiſant toujours la même diſtillation & cohobation, juſqu'à ce que le ſoufre ſoit diſſous. On ſe peut ſervir intérieurement de cet eſprit; la doſe eſt depuis deux gouttes juſqu'à quatre ».

M. Chaptal a inſéré dans votre Journal (1782, *ſupplément*, *page* 151) un mémoire ſur la décompoſition du ſoufre par l'acide nitreux; il y dit :

« J'ai verſé douze onces d'acide nitreux à trente-ſix degrés, bien précipité & rediſtillé, ſur deux onces de fleurs de ſoufre dans une grande cornue tubulée : il s'eſt élevé à la première impreſſion du feu une prodigieuſe quantité de vapeurs facilement coërcibles, puiſqu'aucune bulle n'eſt paſſée à travers l'eau dans laquelle plongeoit le bec du récipient, quoique toutes les jointures fuſſent bien luttées avec du lut gras. Quelque tems après, les vapeurs ſont tombées; j'ai ſoutenu l'ébullition. Le ſoufre a formé une croute, & l'acide bouillonoit à travers les crevaſſes; j'ai pouſſé le feu violemment, le ſoufre s'eſt diviſé ſans ſe fondre, mais il a formé alors une pâte qui s'affaiſſoit & s'élevoit ſucceſſivement pour laiſſer échapper des vapeurs d'acide qui n'étoient point rutilantes. Le ſoufre n'eſt entré en fuſion, malgré la violence du feu, que lorſque preſque tout l'acide nitreux a été exhalé. J'ai ajouté douze onces de nouvel acide ſur le culot de ſoufre, préalablement pulvériſé, & j'ai eu les mêmes phénomènes. Après en avoir verſé ſucceſſivement quarante-huit onces, la décompoſition a été preſque complette. Il n'eſt reſté que quelques fragmens dans la liqueur. Comme il y avoit encore une quantité aſſez conſidérable d'acide nitreux dont j'avois quelque peine à me débaraſſer, j'ai mis huit onces qui me reſ-

toient, dans une capsule, au bain de sable, & j'ai soutenu un feu violent de trois heures. Je n'ai retiré que de l'acide vitriolique noirâtre très-concentré au fond duquel j'ai trouvé un petit corps sphérique de la grosseur d'un pois, qui formoit tout le résidu du soufre employé dans l'opération ».

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. OPOIX,

Maître en Pharmacie à Provins, & Membre de plusieurs Académies:

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA NOUVELLE THÉORIE.

MONSIEUR;

Partisan seulement de la vérité, plus attaché aux choses qu'aux mots, & ne desirant que l'avancement de la science, je passerois volontiers aux modernes chimistes leurs nouvelles opinions & leur nouvelle nomenclature, si la révolution qu'ils veulent opérer eût été plus préparée, plus méditée, & sur-tout s'ils n'imposoient pas la nécessité de penser comme eux; je dis qu'ils imposent la liberté de penser comme eux, car l'Encyclopédie même, ce livre qui devoit nous dispenser de tous les autres, qui devoit n'adopter exclusivement aucunes vues particulières, l'Encyclopédie confiée aux soins de ces messieurs, est devenue uniquement le dépôt de la nouvelle doctrine. Cependant la raison même, lorsqu'elle se fait écouter pour la première fois, ne commande pas impérieusement, & ne s'arroge pas une autorité despotique. Il est permis de douter quelque tems avant de croire, c'est le droit des gens; c'est le doute qui mène lentement le sage à la conviction. Telle est la marche de nos connoissances, elles ne prennent le nom de vérité qu'après avoir lutté victorieusement contre les sentimens contraires, & qu'après avoir acquis une sorte de maturité. C'est donc la multiplicité des expériences, le laps de temps, les contradictions mêmes, enfin le consentement réfléchi des gens de l'art, qui établissent solidement une vérité. Ce concours est la pierre de touche du vrai, & toutes les vérités physiques ont passé par ces épreuves, & sont appuyées sur cette base durable. Les Chimistes modernes, comme on sait, ont pensé & agi autrement. Je me garderai bien d'attaquer leurs principes, de leur disputer quelques expériences qu'ils croyent décisives, ou de nier les conséquences qu'ils en ont tirées. Personne ne con-

noît mieux leurs talens ſupérieurs, & n'y auroit plus de confiance que moi. Je me permets ſeulement de les accuſer d'un peu de précipitation, d'intolérance, & de ce qu'ils ſe ſont rendu juges dans leur propre cauſe. Quant à leur nouvelle nomenclature, je me contenterai d'une ſeule réclamation en faveur d'un ancien mot qu'on n'y trouve plus.

De tous les termes qu'il a plu à ces Meſſieurs de changer, aucun ſans doute ne méritoit davantage de trouver grace devant eux que celui de *phlogiſtique*, mais il n'a pas eu un meilleur ſort, & il a été enveloppé dans la proſcription générale. Ce mot qui avoit fait une ſorte de fortune, & qui étoit répété par toutes les bouches, ne ſera donc plus déſormais prononcé. C'eſt un mot vide de ſens, nous dit-on, qui n'a jamais eu d'acception déterminée, à qui, depuis Stahl, on a attaché ſucceſſivement, & à la fois, différentes ſignifications, en ſorte, ajoute-t-on, que Stahl lui-même ne reconnoîtroit plus ſon phlogiſtique.

C'eſt ici où il eſt aiſé de voir que ces meſſieurs, en changeant tous les anciens termes, n'avoient ſouvent d'autres motifs que celui de ne rien devoir à ceux qui les ont précédés. Le mot phlogiſtique a une acception qui ne peut varier, puiſqu'il porte ſa définition dans ſon étimologie. Qui ne voit que phlogiſtique vient de *flogos*, feu, & de *ſtare*, s'arrêter, comme diſtique vient de *dis*, grec, & de *ſtare*, ſe tenir enchaîné deux à deux; domeſtique, de *domo* & de *ſtare*, qui reſte à la maiſon; interſtice, *ſtare inter*, qui reſte entre; *hémiſtiche*, qui s'arrête au milieu, *ſolſtice*, ſoleil qui s'arrête au milieu, *armiſtice* armes ſuſpendues, &c.

Le mot *phlogiſtique* n'a donc & ne peut avoir d'autres ſignifications que celle de *feu fixé*, *feu combiné*, *incarcéré*, *feu caché*, *chaleur latente*, toutes dénominations qui préſentent la même idée. Or comme il exiſte dans les corps un feu dans cet état, le mot phlogiſtique devient abſolument néceſſaire. C'eſt donc un terme dont on ne peut ſe paſſer, & auquel rien ne peut ſuppléer. Il eſt du petit nombre de ces mots heureux qui doivent être accueillis avidement, & dont le ſort eſt ſtable, & indépendant des caprices du temps; il préſente une idée claire, & ſe définit avec la plus grande préciſion. Ce mot étoit donc une découverte précieuſe pour la ſcience? c'étoit encore une richeſſe pour la langue, puiſqu'il eſt expreſſif & harmonieux, quoique dérivé du grec & du latin.

On ſentira mieux toute l'importance & le mérite de ce mot en mettant à coté celui qu'on lui a ſubſtitué. Quelle idée préſente le mot *calorique*? rien autre choſe que la chaleur, c'eſt-à-dire une matière plus ou moins brûlante actuellement en activité: il n'eſt donc pas propre à exprimer ce feu combiné & fixé qui eſt la partie & la matière combuſtible des végétaux & des animaux. Ce mot eſt donc inſuffiſant,

inexact & impropre, il a même tous les caractères de réprobation; puiſqu'il eſt dur à l'oreille & qu'il n'a aucun dérivé. Le ſubſtantif *phlogiſtique* offre le verbe *phlogiſtiquer*, & dans le participe de ce verbe un adjectif *phogiſtiqué*. On pourroit dire encore *phlogiſtication* pour exprimer l'action de donner du phlogiſtique. Ce mot ſe prend encore négativement, *déphlogiſtiqué*, &c.

Le mot *calorique* ne préſente aucune reſſource à la langue, c'eſt un mot iſolé, & le plus pauvre qu'il y ait. Il eſt cependant de toute la nouvelle nomenclature un des plus ſupportables. Il y en a une foule d'autres que l'oreille & la prononciation françoiſe rejettent également. Ces Meſſieurs, en créant de nouveaux mots, ont négligé d'éviter ces défauts; mais qu'ils y faſſent attention, une ſcience fait d'autant plus de progrès qu'elle eſt plus généralement cultivée; & pour qu'elle le ſoit, il faut que ſon langage ſe poliſſe & ſe perfectionne comme la langue du pays. Les Chimiſtes qui nous ont devancés ont connu cette vérité; ils ont fait diſparoître petit à petit ce jargon barbare & myſtérieux qui rendoit la ſcience inacceſſible juſtement mépriſée. La clarté, la méthode, des principes lumineux & certains, un heureux choix de mots, dont pluſieurs ont paſſé dans la langue & lui ont donné plus d'énergie; tels ſont les moyens qui ont mérité à cette ſcience, déjà ſi intéreſſante par elle-même, un ſi grand nombre d'amateurs dans toutes les claſſes de la ſociété; enfin elle a fait partie de la bonne éducation, & les femmes mêmes ont fréquenté aſſiduement les amphithéâtres ſans s'y trouver étrangères ou déplacées.

Je le ſais, un nombreux auditoire applaudit encore à ces Meſſieurs, & ſemble leur répondre d'un plein ſuccès; mais quand la mode, la nouveauté & l'enthouſiaſme ſeront paſſées, quand on ne frappera plus les yeux à grands frais par des appareils nouveaux & impoſans; quand le brillant orateur de la nouvelle doctrine ceſſera de la ſoutenir de ſon éloquence facile & ſéduiſante, quand la ſcience dépouillée de ces ſecours étrangers, n'offrira plus qu'un ſquelette hideux, qu'un traveſtiſſement bizarre, qu'un extérieur repouſſant, comptera-t-on le même nombre d'auditeurs?

Voulez-vous ſavoir ce que je prévois avec regret? Dans peu d'années les amphithéâtres ſeront déſerts, & la ſcience entièrement négligée. Les gens du monde pourront-ils accoutumer leurs oreilles à l'étrange diſſonance & à la barbarie des termes? auront-ils le courage de ſurmonter cette barrière qui va ſéparer la ſcience de la chimie de toutes les autres? Les perſonnes ſtudieuſes qui, par goût, ſe deſtinent aux ſciences, mais qui ne ſont encore déterminées pour aucune, préféreront-elles une ſcience qui n'auroit plus de rapport avec aucune autre, & que quelques perſonnes réunies peuvent au premier inſtant changer, à ne la rendre plus reconnoiſſable?

Je ſuis, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

CAR. LUD. L'HERITIER, &c. Sertum Anglicum, seu Plantæ rariores quæ in hortis juxta Londinum, imprimis in horto Regio Kewensi excoluntur, &c. *Parisiis*, 1788, *in-fol. fig.*

Ce nouvel Ouvrage de l'Auteur des *Stirpes novæ* est une collection choisie des plantes les plus rares & les plus précieuses qui font l'ornement des jardins des environs de Londres. C'est le fruit d'un séjour de quinze mois en Angleterre dans les années 1786 & 1787. Ce recueil contient plus d'une douzaine de genres nouveaux, & l'on peut juger par cela seul, si l'Auteur a été heureux ou non dans son choix. L'Ouvrage est du même format que les *Stirpes novæ*, & dirigé pareillement pour les dessins & les gravures par Redouté. Sorti des presses de Didot le jeune, il ne laisse rien à desirer pour la partie typographique. On n'en a tiré que trois cens cinquante exemplaires, dont cinquante sur papier velin, format atlantique. Cet Ouvrage n'est pas moins digne d'être accueilli par les Bibliographes que par les Botanistes & Cultivateurs. Il est presqu'indispensable pour les personnes qui se sont procuré les *Stirpes novæ*. Nous osons annoncer que le succès du BOUQUET ANGLOIS, (*Sertum Anglicum*) ne sera pas moins complet que celui des *Stirpes novæ*.

Se vend à Paris, chez Prevost & Barrois le jeune, Libraires, quai des Augustins; à Strasbourg, chez Koenig, &c. Prix, 6 liv. en papier ordinaire, & 12 liv. en papier velin.

CAR. LUD. L'HERITIER, &c. Stirpes novæ, &c. cinquième fascicule, contenant vingt-une Planches. *Chez les mêmes Libraires.*

Mémoire, Statuts & Prospectus concernant l'Académie des Sciences & Beaux-Arts des Etats-Unis de l'Amérique, établie à Richemond, Capitale de la Virginie, présentés à Leurs Majestés & à la Famille Royale, par le Chevalier QUESNAY DE BEAUREPAIRE. A Paris, de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de l'Académie de Richemond, rue du Fouare, 1 vol. *in-8°.*

Le moment est enfin arrivé dans cette partie du globe où on sent que le genre-humain ne doit être conduit que par la raison. Les genies inventeurs étendent les connoissances, les autres propagent celles qui sont acquises. La liberté qui donne un si grand essor à l'esprit de l'homme, nous promet que les habitans des Etats-Unis de l'Amérique feront les plus grands progrès dans les sciences & les beaux-arts. On doit donc voir avec intérêt M. le Chevalier Quesnay portant un nom célèbre dans la république des Lettres, fonder une Académie à Richemond. Aussi son projet a-t-il reçu les accueils les plus flatteurs. Il est secondé dans cette belle entreprise par M. Bassuel de Vignois.

Mademoiselle Herschel a découvert une comète le 26 novembre dernier dans la constellation de la lyre.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

DISCOURS préliminaire; par M. DE LA MÉTHERIE, page 3
Lettre de M. DE BADIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur le Scolopendre-Polype*, 55
Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'Hygromètre de M.* RICHÉ, 58
Lettre de M. l'Abbé ROZIER, *à M. le Duc* DE LA ROCHEFOUCAULT, *sur les Arcs-en-ciel lunaires*, 60
Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur un Appareil propre à distinguer les deux espèces d'Electrisation*, 62
Lettre de M. L'HERMINAT, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur des Cristallisations du Verre*, 63
Lettre de M. DE REYNIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, 65
Seconde Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la nouvelle Nomenclature*, 66
Lettre de M. INGEN-HOUSZ, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur les Métaux comme conducteurs de la chaleur*, 68
Expériences qui prouvent que l'Acide vitriolique contenu dans l'Acide nitreux y est tellement combiné qu'il paroît s'être modifié jusqu'à un certain point; de sorte qu'il n'influe sensiblement dans l'opération du départ que quand on rapproche trop l'Acide nitreux employé pour la reprise du cornet; par M. SAGE, 70
Lettre de M. ***, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la production de l'Acide vitriolique en distillant le Soufre avec l'Acide nitreux*, 74
Lettre de M. OPOIX, *Maître en Pharmacie à Provins, Membre de plusieurs Académies, à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la nouvelle théorie*, 76
Nouvelles Littéraires — 79

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 28 janvier 1789.

VALMONT DE BOMARE.

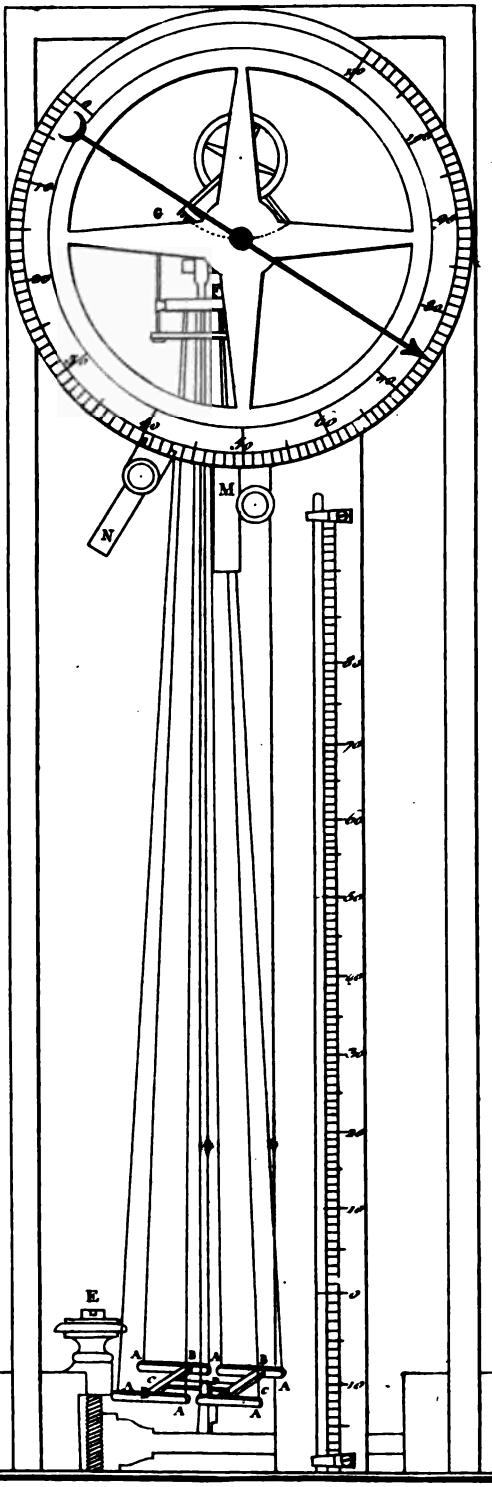


Fig. I

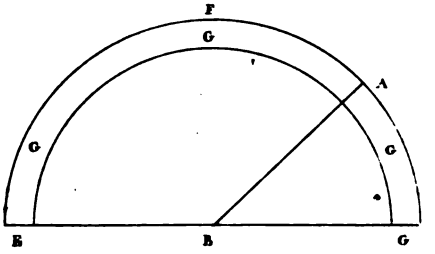


Fig. 2

Fig. 3.

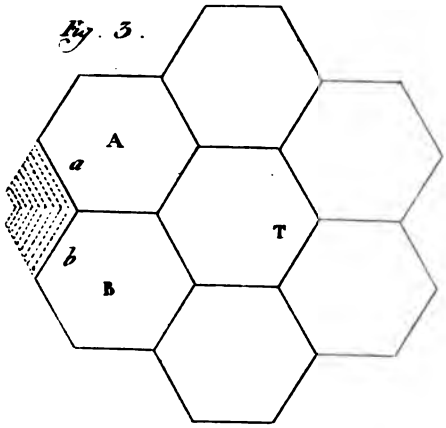


Fig 4

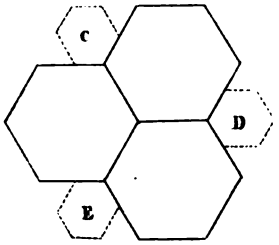
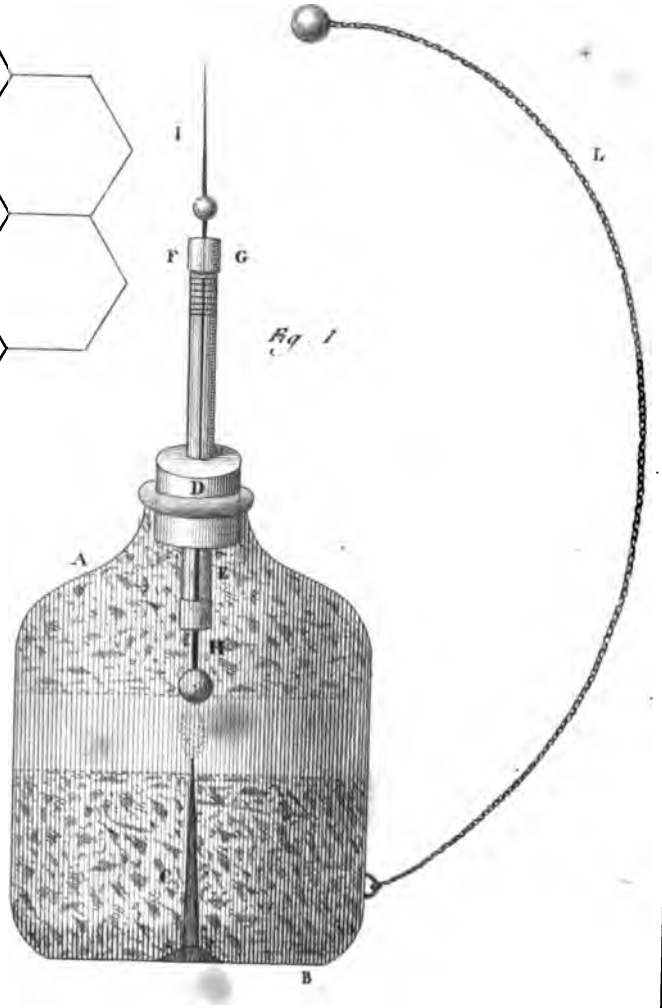


Fig 1



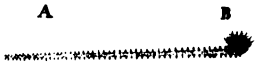
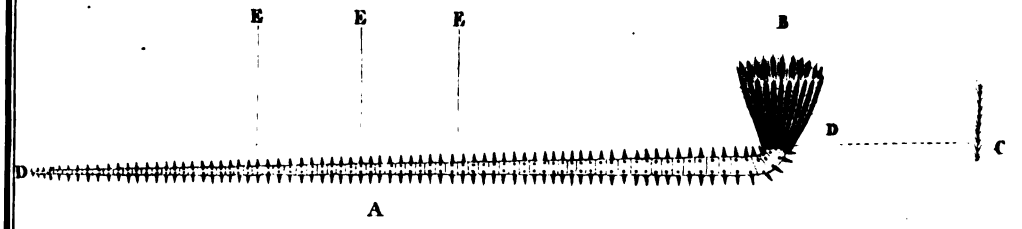


Fig. 2



Janvier. 1789.

JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1789.

MÉMOIRE

En réponſe à celui que M. BOUCHERIE *a fait inſérer dans le Journal de Phyſique du mois de Septembre 1788, ſur le Raffinage du Sucre ;*

Par M. PROZET, *Maître en Pharmacie, de l'Académie des Sciences d'Orléans.*

FORCÉ de reprendre la plume pour repouſſer la nouvelle attaque qui vient de m'être faite, je laiſſe au Lecteur impartial à décider lequel de M. Boucherie ou de moi, a le plus obſervé la maxime du Pline françois, qui ſert d'épigraphe à ſon dernier Mémoire. Malgré le ton offenſant qui règne dans ſa critique, je me renfermerai dans les bornes d'une juſte défenſe. Je ne ferai nulle attention à la diſcuſſion ſur la valeur des mots, dans laquelle il voudroit m'entraîner pour tâcher de m'écarter de l'objet principal de notre conteſtation. C'eſt un triomphe que je veux bien lui céder ; c'eſt le ſeul dont il puiſſe jouir.

Pour mettre de l'ordre dans la diſcuſſion que j'entreprends, j'examinerai, 1°. ſi le véſou eſt criſtalliſable en totalité & ſans laiſſer de réſidu ni d'eau-mère ; 2°. ſi l'acide ſaccharin eſt l'acide conſtitutif du ſucre ; 3°. quelle eſt l'action de l'eau de chaux dans le raffinage ; 4°. ſi les mélaſſes ſont criſtalliſables (1).

§. I.

Le Véſou eſt-il criſtalliſable ſans laiſſer de réſidu ni d'eau-mère ?

J'ai dit, dans mon Mémoire, que le véſou demeureroit toujours dans l'état ſyrupeux, ſi l'art ne venoit au ſecours de la nature pour débarraſſer

(1) Afin d'éviter des répétitions toujours faſtidieuſes, je prie le Lecteur de vouloir bien remettre ſous ſes yeux mon premier Mémoire ſur le ſucre, la critique qu'en a faite M. Boucherie, & la réponſe que je lui ai oppoſée. Il les trouvera dans les cahiers du Journal de Phyſique des mois d'août, d'octobre & de décembre 1787.

le ſel ſucré des matières hétérogènes qui s'oppoſent à ſa criſtalliſation. M. Boucherie a nié cette propoſition, en m'objectant mon peu d'inſtruction à cet égard; & il a prétendu qu'il ſavoit criſtalliſer le vésou en totalité ſans laiſſer de réſidu ni d'eau-mère. Parmi toutes les autorités que j'aurois pu lui citer, j'ai choiſi celle de M. de C. . ., parce qu'il m'a paru que ſon texte, que j'ai copié mot à mot dans ma réponſe, étoit clair & précis. Cependant M. Boucherie ne voit rien dans le paſſage de cet auteur, d'où l'on puiſſe inférer que le vésou ne criſtalliſe pas ſans leſſive. « Au » ſurplus, ajoute-t-il, quelle que ſoit l'opinion de M. de C. . . à cet » égard, j'en appelle au témoignage de tous ceux qui ont cultivé la » canne ». Je répondrai à M. Boucherie que je doute qu'on puiſſe s'exprimer en termes plus poſitifs que ne l'a fait ce ſavant, & ſûrement tous ceux qui liront ſon Ouvrage ſeront de mon avis. J'ajoute enſuite que tous les cultivateurs de Saint-Domingue que j'ai conſultés, m'ont toujours dit que l'uſage de la leſſive étoit indiſpenſable. Pluſieurs m'ont même aſſuré que quelques habitans ſucriers, inſtruits par M. Boucherie, avoient mis ſa méthode en pratique, mais que les pertes qu'ils avoient éprouvées, les avoient bientôt contraints de revenir à l'ancien procédé.

Comment aurois-je des doutes ſur ce rapport, quand je vois M. Boucherie lui-même avouer, dans ſon premier Mémoire, que ſes aſſertions n'ont aucun fondement ſolide. « Il a propoſé, dit-il, à l'Aca- » démie des Sciences un moyen par lequel il eſt parvenu à rendre toutes » les mélaſſes criſtalliſables, il a produit le même effet en Amérique ſur » cette ſorte de ſyrop; *mais ſi les expériences qui lui ſont connues,* » *relativement au vésou, lui donnent un eſpoir de ſuccès, il doit con-* » *venir*, ajoute-t-il, *qu'il n'eſt pas encore démontré* ». Je prie M. Boucherie de vouloir m'expliquer ſi c'eſt des mélaſſes ou du vésou dont il a voulu parler. Ce ne peut être des mélaſſes, puiſqu'il dit poſitivement que par le moyen qu'il a propoſé à l'Académie, il eſt parvenu à les rendre toutes criſtalliſables. D'ailleurs il paroît, par ſon nouveau Mémoire, que la criſtalliſation n'eſt qu'un jeu pour lui: *il l'exécute très-facilement ſur des maſſes de cent & cent cinquante milliers.* C'eſt donc du vésou; mais alors comment ſe peut-il faire que n'ayant encore que des eſpérances que le ſuccès n'a pas couronnées, il oſe affirmer, quelques lignes plus haut, qu'il criſtallife le vésou en totalité ſans laiſſer de réſidu ni d'eau-mère.

M. Boucherie reconnoît que, malgré le travail du ſucrier, le ſucre brut contient encore une matière extractive, de la réſine & une matière glutineuſe; ces ſubſtances étrangères au ſel ſucré, ſont donc bien abondantes dans le vésou; mais comme elles ſont criſtalliſables de leur nature, j'ai donc eu raiſon de penſer qu'elles doivent former une eau-mère. J'ai donc pu demander ſans indiſcrétion à M. Boucherie, qui criſtallife tout, quelles étoient les formes des criſtaux de la matière extractive, de la

réſine & de la matière glutineuſe. M. Boucherie répond, « que dans la » criſtalliſation totale & ſans leſſive du ſucre contenu dans le véſou, la » matière extractive ſalit les criſtaux & les colore ». Il n'a recours à ce ſubterfuge que parce qu'on a obſervé que les ſels, qui criſtalliſent dans des liqueurs très-chargées de matières extractives, retiennent quelquefois entre les lames de leurs criſtaux, quelques légères portions de ces ſubſtances hétérogènes; mais il ne fait pas attention que ces liqueurs ſalino-extractives ſont auſſi celles qui fourniſſent une plus grande quantité d'eau-mère. D'ailleurs, le ſucre eſt peut-être de tous les ſels, celui qui répugne le plus à ces aſſociations, celui dont les criſtaux ſe ſaliſſent le moins: on en a la preuve dans toutes les pharmacies. Lorſque les ſyrops les plus compoſés & par conſéquent les plus chargés de matières extractives ſont trop cuits, ils candiſſent; mais les criſtaux de ſucre que l'on obtient alors ſont parfaitement blancs & tranſparens (1). La matière extractive, la réſine & la matière glutineuſe doivent donc s'accumuler dans les dernières portions du véſou, & former une eau-mère proportionnelle à leur abondance, qui ne peut être ſuſceptible, tout au plus, que de deſſication. « L'homogénéité des molécules intégrantes d'un fluide, ou » de la plus grande partie d'entr'elles, dit M. Romé de l'Iſle, étant abſo- » lument eſſentielle à la criſtalliſation, la portion de ce fluide la plus » chargée de molécules hétérogènes eſt néceſſairement incriſtalliſable. » Telle eſt cette portion du fluide qui reſte après la criſtalliſation des » ſels, & qui eſt connue ſous le nom d'eau-mère (2) ».

La nouvelle critique de M. Boucherie me fournit encore de nouveaux motifs de doute ſur la criſtalliſation totale du véſou. « Diverſes expé- » riences que j'ai faites, dit-il, pour trouver le moyen de dégager la » matière extractive qui s'oppoſe à la criſtalliſation du ſucre dans les » mélaſſes, me firent ſoupçonner que le ſucre proprement dit, n'étoit » point le principe de la fermentation ſpiritueuſe. Je fis un travail par- » ticulier ſur cette matière qui porta cet apperçu juſqu'à la démonſtra- » tion ». Voilà donc encore dans les mélaſſes une nouvelle ſubſtance qui eſt autre que le ſucre proprement dit. Or, comme le véſou fermente très-facilement, il contient donc cette matière qui n'eſt réellement pas du ſucre, & même elle doit y être très-abondante, puiſque les expériences de M. Dutrône de la Couture prouvent que le ſuc de cannes produit un vin très-riche en eſprit ardent. Ainſi je demande à M. Boucherie ſi cette ſubſtance, qui n'eſt pas du ſucre proprement dit, & qui cependant eſt coexiſtante avec lui dans le véſou, eſt criſtalliſable, ou ſi elle ne l'eſt pas? Si elle eſt criſtalliſable, je le prie encore de me dire

(1) Cette obſervation n'a pas échappé à la ſagacité de M. Baumé. *Voyez* Elémens de Pharmacie, cinquième édition, page 466.

(2) *Voyez* Criſtallographie, tom. I, pag. 55.

quelle eſt la forme qu'ont affectée ſes criſtaux dans la criſtalliſation totale du véſou ; & s'il convient qu'elle n'eſt pas ſuſceptible de criſtalliſer, il faut néceſſairement qu'il avoue que le véſou n'eſt pas criſtalliſable en totalité, & qu'il laiſſe un réſidu ou une eau-mère.

§. II.

L'acide ſaccharin eſt-il l'acide conſtitutif du Sucre?

Quiconque aura lu mon premier Mémoire ſur le ſucre, ſe ſera convaincu que j'ai adopté entièrement le ſentiment de Bergman ſur la conſtitution de cette ſubſtance, que par conſéquent je penſe que la déliqueſcence de ce ſel ſucré eſt due, dans le véſou, à une portion d'acide ſurabondant à une juſte mixtion, c'eſt-à-dire, à une portion de cet acide qui n'eſt pas dans une combinaiſon aſſez intime avec les matières huileuſes & inflammables pour former du ſucre. M. Boucherie s'eſt élevé contre cette opinion, & il s'eſt autoriſé de ce que le véſou ne manifeſte ni au goût ni par l'action des réactifs la préſence d'aucun acide. Je lui ai répondu que le goût & l'action des réactifs n'étoient pas toujours des moyens ſuffiſans pour manifeſter l'exiſtence d'un acide, parce que ſouvent il eſt uni à des ſubſtances qui maſquent ſes propriétés. Je lui ai cité pour exemple les mélaſſes dans leſquelles M. de Morveau admet la préſence d'un acide analogue à celui que le ſucre fournit par la diſtillation. Il eſt viſible qu'en rapportant le ſentiment de M. de Morveau ſur les mélaſſes, je n'ai eu d'autre motif que de prouver à M. Boucherie qu'il eſt des combinaiſons dans leſquelles un acide peut être en excès ſans que ni le goût ni les réactifs indiquent ſa préſence.

Si M. Boucherie avoit lu l'excellent Mémoire de M. le Marquis de Bullion, ſur les cauſes de la fermentation vineuſe, il ſe ſeroit convaincu que tous les ſucs fermentatifs contiennent réellement une portion d'acide en excès ; que cet excédent eſt abſolument eſſentiel & indiſpenſable pour que la fermentation puiſſe s'exciter & changer ces ſucs en liqueur vineuſe ; & cependant le véſou qui ſe convertit ſi facilement en vin ne manifeſte ni au goût ni par l'action des réactifs la préſence d'aucun acide. Il y a très-grande apparence que, dans ces ſucs, cet acide en excès y ſert de moyen d'union entre le corps ſucré proprement dit & la matière extractive, ce qui conſtitue le corps fermenteſcible par excellence.

Cependant M. Boucherie ne voit dans l'exemple que j'ai fourni qu'un ſubterfuge à l'aide duquel je veux m'échapper : « Puiſque, dit-il, il n'eſt » nullement queſtion des mélaſſes, mais bien du véſou dans lequel il a » nié l'exiſtence d'un acide ſurabondant & libre. J'ai nié également, ajoute-t-il, » que cet acide fût l'acide ſaccharin. M. Prozet n'oppoſe » rien à mes preuves, elles reſtent donc dans toute leur force ». J'eſpère démontrer que les aſſertions de M. Boucherie n'ont aucune baſe ſolide ;

mais dans ce moment je vais le ſuivre dans ſon raiſonnement: « Mais à quoi » peut tendre, continue M. Boucherie, le ſentiment de M. de Morveau. » rapporté par M. Prozet à l'occaſion du véſou »? A prouver qu'un acide peut être en excès dans une combinaiſon ſans que ni le goût ni les réactifs puiſſent manifeſter ſa préſence. « Seroit-ce pour faire ſuppoſer que l'acide » en combinaiſon avec le véſou pourroit être auſſi de la nature de celui » que le ſucre fournit dans la diſtillation »? Non, jamais cela n'a été mon intention; & ſi M. Boucherie avoit fait attention à l'endroit de mon Mémoire où je rapporte l'opinion de neuf ſavans ſur la nature de l'acide ſaccharin, il auroit vu que je penſois que l'acide que le ſucre fournit par la diſtillation n'étoit que l'acide ſaccharin modifié ou altéré par ſa réaction ſur l'huile. Je lui fournirai bientôt les preuves ſur leſquelles je fonde mon ſentiment. J'obſerverai ſeulement ici à M. Boucherie qu'il auroit pu ſe diſpenſer d'infecter du ſucre avec l'acide ſirupeux; on ſait il y a long-tems qu'il ne gêne point la concrétion des molécules ſaccharines; de même qu'on n'ignore pas depuis l'illuſtre Bergman que l'addition d'un peu d'acide ſaccharin dans la diſſolution du ſucre, même raffiné, empêche ſa criſtalliſation.

M. Boucherie a prétendu, dans ſon premier mémoire, que je confondois toujours l'acide qui eſt principe conſtitutif du ſucre avec l'acide ſaccharin, & craignant pour moi les ſuites de cette erreur, il a voulu m'en faire ſortir. « Parmi tous les moyens, a-t-il dit, » dont M. Prozet peut ſe ſervir pour les diſtinguer, je vais lui in- » diquer quelques expériences qui en démontrent la différence.

» Si l'acide propre du ſucre eſt celui que l'illuſtre Bergman nous » a fait connoître, il doit former, comme ce dernier, un ſel inſoluble » avec la terre calcaire.

» Cependant, j'ai fait diſſoudre quatre livres de ſucre pur dans une » pinte & demie d'eau diſtillée; j'ai ajouté deux onces de chaux vive » en pierre, j'ai mis le tout ſur le feu à une légère ébullition, & » la chaux a été diſſoute.

» Pour m'aſſurer de la quantité de chaux qui étoit en parfaite diſ- » ſolution, j'ai clarifié la liqueur qui étoit trouble; lorſqu'elle a été » limpide, j'ai reconnu qu'en déduiſant du poids primitif de la » chaux celle retirée pendant la clarification, il en étoit reſté environ » 600 grains en diſſolution (1).

» Le ſucre rend donc la chaux infiniment plus ſoluble à l'eau,

(1) J'ai répété cette expérience & j'ai obtenu un réſidu qui peſoit plus que la chaux employée, quoiqu'il en fût beaucoup reſté ſur l'étamine par où j'ai paſſé la liqueur. Ainſi l'aſſertion de M. Boucherie ſur la quantité de chaux diſſoute peut être miſe au rang de la criſtalliſation totale du véſou ſans laiſſer de réſidu ni d'eau-mère.

» qu'elle ne l'eſt naturellement ; conſéquemment, ſon acide ne forme » point avec elle un ſel inſoluble, comme l'acide ſaccharin.

» Mais ce qui eſt à remarquer dans cette opération, c'eſt que la » chaux, ainſi unie au ſucre, reſte dans ſon état de cauſticité ; en » effet, une goutte de cette liqueur teint en verd le ſyrop de vio- » lette, & ſon goût eſt brûlant comme celui d'une forte eau de » chaux.

» Cet état de la chaux prouve qu'elle ne trouve point dans le » ſucre aucun principe dont elle puiſſe ſe ſaturer ; l'acide propre du » ſucre n'eſt donc point l'acide ſaccharin ».

Sans m'arrêter à démontrer combien cette manière de raiſonner étoit vicieuſe, je me contentai, dans ma réponſe, d'obſerver à M. Boucherie qu'il ſortoit de la queſtion, puiſque ceux qui ſuivent le ſentiment de Bergman n'ont jamais penſé que le ſucre *pur* contînt un excès d'acide. « Je le ſais, me répond-il ; mais il ont dit que l'acide » ſaccharin étoit l'acide propre du ſucre, & M. Prozet l'a répété » après eux. Ainſi, ce n'eſt pas ſortir de la queſtion, lorſqu'on veut » prouver que le véſou ne contient pas d'acide en excès, que de » prouver que le ſucre lui-même n'en contient pas ». M. Boucherie voudra-t-il bien me permettre de l'*arrêter ſur cette tranſition adroite avec laquelle il veut m'échapper, & de lui obſerver qu'il n'étoit pas queſtion de* véſou, *mais bien* de m'apprendre à diſtinguer l'acide qui eſt principe conſtitutif du ſucre d'avec l'acide ſaccharin, *avec lequel je le confonds toujours.* Mais, en ſuppoſant même qu'il eût été queſtion du véſou, M. Boucherie ne ſeroit point en droit de conclure de ce que le ſucre *pur* ne contient point d'acide en excès, que le véſou en eſt de même exempt ; en effet, ce ſucre en a été privé par les opérations du raffinage. Raiſonner ainſi, c'eſt comme ſi on prétendoit que la craie ne contient pas d'air acide ou air fixe, parce que la chaux vive, qui en a été privée par la calcination, ne fait pas d'efferveſcence avec les acides.

Ainſi, le choix que M. Boucherie a fait d'un pareil ſubterfuge, n'eſt pas plus heureux que celui du moyen qui devoit me convaincre que je confondois l'acide qui eſt principe conſtitutif du ſucre avec l'acide ſaccharin ; auſſi lui ai-je ſoutenu que ſon expérience ne prouvoit rien ; car il ne ſuffiſoit pas qu'une portion de la chaux fût diſſoute, il falloit encore qu'il n'y eût point eu de réſidu pour pouvoir conclure, comme il l'a fait, qu'il ne s'étoit pas formé de ſel inſoluble, & que par conſéquent il n'y avoit pas d'acide ſaccharin dans le ſucre. Or, comme il a obtenu un réſidu, & qu'il ne l'a point examiné, il n'a donc pas pu affirmer qu'il n'y a point de ſel inſoluble de formé ; il ne prouve donc pas qu'il n'y avoit point d'acide ſaccharin en excès dans le ſucre qu'il a employé.

M. Boucherie prétend que je n'ai point répété ſon expérience, parce que je n'aurois pas manqué de chercher dans le réſidu le ſaccharte calcaire, ſi néceſſaire à ma doctrine. Pour prendre une peine auſſi inutile, il auroit fallu que j'euſſe ignoré que le ſucre *pur* avoit été débarraſſé par l'eau de chaux de tout l'acide ſaccharin en excès; mais comme c'eſt là la baſe de ma théorie, il s'enſuit que je n'avois nul doute que le réſidu ne fût de la chaux vive. Cet examen, au contraire, étoit indiſpenſable pour M. Boucherie, afin de prouver ſa propoſition, & c'eſt ce qu'il n'a pas fait.

J'objecterai encore à M. Boucherie, que ſon expérience ne prouve point que le ſucre contienne un acide particulier. « Non, me dit-il, » mais elle prouve qu'il ne contient point d'acide ſaccharin, & c'étoit » ce que je voulois prouver ». Mais M. Boucherie vouloit auſſi prouver que le ſucre contenoit un acide qui lui étoit propre, & qui n'étoit pas l'acide ſaccharin. Il vouloit encore m'inſtruire & m'apprendre à les diſtinguer, & c'eſt ce qu'il ne fait pas; car, de ce que la diſſolution avoit un goût cauſtique, il ne s'enſuit pas qu'elle ne contînt point encore un acide ſaturé. La quantité de chaux qu'il a employée étoit trop grande pour ne pas ſuffire à la ſaturation de cet acide inconnu, & encore, fournir à une diſſolution particulière de ſa propre ſubſtance. M. Boucherie aſſure lui-même qu'il ne faut que 24 grains de chaux pour ſaturer 300 grains d'acide ſyrupeux, & il prétend que dans ſon expérience il y a eu 600 grains de chaux en diſſolution; ainſi, pour qu'il n'eût point eu de chaux en excès, il auroit fallu que le ſucre qu'il a employé eût contenu environ treize onces de cet acide. Ainſi, la cauſticité de la liqueur ne pouvoit pas prouver à M. Boucherie que la chaux n'avoit pas trouvé dans le ſucre aucun principe dont elle pût ſe ſaturer; mais qu'il n'y en avoit pas une quantité ſuffiſante. Il n'a donc point prouvé ſa propoſition, qui étoit de me faire voir que l'acide conſtitutif du ſucre étoit différent de l'acide ſaccharin, & le choix qu'il a fait du ſucre *pur* pour cette démonſtration, eſt auſſi ridicule qu'illuſoire.

Mais M. Boucherie connoît-il bien la nature de ce qu'il appelle acide conſtitutif du ſucre, & qu'il ne ſpécifie nulle part? C'eſt ce que je vais examiner après cependant que j'aurai détruit l'imputation qu'il me fait d'avoir falſifié ſon texte.

Dans ſon premier mémoire, M. Boucherie a prétendu, ainſi que je l'ai déjà dit, que je confondois l'acide qui eſt principe conſtitutif du ſucre, avec l'acide ſaccharin, *qui provient*, a-t-il dit, *de la combinaiſon de ce ſel avec l'acide nitreux*. Dans ſon nouveau mémoire il ſupprime le dernier membre de ſa phraſe, & à l'aide de cette ſuppreſſion, il s'écrie que je le cite mal, & que je falſifie ſon texte pour jetter ſur lui un ridicule. Je ſuis incapable d'un pareil artifice; mais

je conviens que je l'ai mal interprété. Il m'avoit paru en effet, que par ces mots, *qui provient de la combinaiſon de ce ſel avec l'acide nitreux*, M. Boucherie avoit entendu que l'acide ſaccharin provenoit de la combinaiſon de l'acide principe conſtitutif du ſucre avec l'acide nitreux. Je penſois que de même que le mélange de l'acide nitreux avec l'acide marin forme l'eau régale; de même M. Boucherie croyoit que l'acide ſaccharin étoit un acide mixte réſultant du mélange des deux acides. Mais je me ſuis trompé, & j'avoue mon peu de pénétration de n'avoir pas vu que M. Boucherie vouloit abſolument que l'acide ſaccharin provienne de la combinaiſon du ſucre lui-même avec l'acide nitreux, qu'il ſoit enfin du ſucre plus de l'acide nitreux. Je ne blâme ſûrement point M. Boucherie d'avoir là-deſſus ſon ſentiment particulier, je voudrois ſeulement que quand on affiche autant de prétentions qu'il en a, on ſe donnât de garde de mettre au jour des opinions abſurdes; &, ſi je ne me trompe, la ſienne me paroît fortement entachée de ce défaut; car enfin, du ſucre diſſous dans l'acide nitreux ordinaire n'a jamais fait de l'acide ſaccharin, mais bien un ſyrop acide ou une limonade nitreuſe qui ne précipite point l'eau de chaux. Ainſi, M. Boucherie, en voulant m'inculper mal-à-propos,

Incidit in Scyllam, cupiens vitare Charybdim.

Cependant, voici une expérience qui pourra paroître favorable à M. Boucherie; mais pour peu qu'il faſſe attention aux phénomènes qu'elle préſente, il reviendra de cette erreur.

Si on met dans un matras une once d'acide nitreux concentré ou très-fumant, avec une demi-once de ſucre pur, il s'excite une effervescence des plus vives, pendant laquelle il s'exhale abondamment des vapeurs de gaz nitreux, d'un rouge noirâtre; dès que l'effervescence eſt finie, la liqueur reſte claire, tranſparente, & preſque ſans couleur. Si on en verſe quelques gouttes dans un verre d'eau de chaux, elle devient ſur le champ laiteuſe, & il ſe précipite du ſaccharte calcaire.

Il eſt viſible que, dans cette expérience, l'acide nitreux concentré détruit, en raiſon de ſon énergie plus grande que celle de l'acide nitreux ordinaire, la conſtitution du corps ſucré; qu'il décompoſe entièrement l'huile, s'empare du principe inflammable, & forme avec lui le gaz nitreux. Peut-être auſſi fournit-il un peu d'air vital à l'acide ſaccharin; mais je ſuis plus porté à croire que cet acide, au moins pour la plus grande partie, exiſte tout formé dans le ſucre; qu'il eſt l'acide propre du ſucre, & que l'acide nitreux ne fait que le mettre à nud.

M. Boucherie, en parlant de l'acide qui eſt principe conſtitutif du ſucre, s'eſt ſi peu expliqué ſur ſa nature, que je crains de lui prêter une

une opinion qu'il n'a pas eue en penſant que c'eſt de l'acide ſyrupeux dont il a voulu parler. Cependant, comme il ne veut pas que l'acide ſaccharin ſoit l'acide propre du ſucre, & qu'on ne connoît d'autre acide du ſucre que celui que Serickel a obtenu par la diſtillation, il y a très-grande apparence que c'eſt ce dernier que M. Boucherie regarde comme l'acide principe conſtitutif du ſucre. Or, dans cette hypothèſe, je vais lui indiquer une expérience qui lui démontrera que cet acide n'eſt que l'acide ſaccharin lui-même, mais altéré par ſa réaction ſur l'huile du ſucre pendant l'action vive de la chaleur qu'il a ſoufferte.

J'ai mis dans une cornue une once d'acide nitreux très-concentré & très-fumant, j'ai verſé deſſus deux onces d'acide ſyrupeux très-huileux, il s'eſt excité une efferveſcence très-vive, accompagnée de vapeurs de gaz nitreux, qui exhaloient une odeur ſemblable à celle que répand la combinaiſon de l'acide nitreux avec l'huile de térébenthine, lors de la formation de la réſine artificielle. Dès que l'efferveſcence a été finie, j'ai ajouté encore trois onces d'acide ſyrupeux, & trois onces d'acide nitreux ordinaire, j'ai placé la cornue ſur un bain de ſable légèrement chaud, il s'eſt fait une nouvelle efferveſcence; lorſqu'elle a ceſſé, la liqueur étoit claire & d'une belle couleur jaune. J'en ai fait tomber quelques gouttes dans un verre d'eau de chaux, il s'eſt produit ſur le champ du ſaccharte calcaire.

Comme il y avoit encore quelques flocons réſineux & jaunes qui nageoient dans la liqueur, j'y ai encore ajouté trois onces d'acide nitreux; j'ai fait bouillir le mêlange, & lorſque, par la diſtillation, le volume de la liqueur a été réduit à environ deux onces & demie, je l'ai alors verſée dans une capſule de verre. Elle a fourni, par le refroidiſſement, quatre gros d'acide ſaccharin en très-beaux criſtaux. La liqueur reſtante, remiſe dans la cornue avec deux onces d'acide nitreux, rapprochée de nouveau par l'ébullition & la diſtillation, a encore fourni deux gros d'acide ſaccharin.

Le changement de l'acide ſyrupeux en acide ſaccharin ne paroîtra peut-être pas ſuffiſant à M. Boucherie pour lui faire croire que l'acide ſaccharin eſt l'acide propre du ſucre; mais j'eſpère qu'il n'aura plus de doute lorſqu'il verra que l'acide ſaccharin peut être converti en acide ſyrupeux. Je préſume que M. Boucherie n'ignore pas ce qui ſe paſſe lorſqu'on expoſe l'acide ſaccharin ſeul dans les vaiſſeaux diſtillatoires, & qu'il ſait que la liqueur qui paſſe dans le récipient conſerve tous les caractères de l'acide qui l'a produite, qu'elle précipite enfin l'eau de chaux. Cela poſé, voici mon expérience.

J'ai mêlé deux gros d'acide ſaccharin très-pur & en poudre, avec quatre onces de ſucre auſſi en poudre; j'ai mis ce mêlange dans une cornue de verre lutée, & j'ai procédé à la diſtillation à feu nud.

Lorſqu'elle a été finie, j'ai déluté les vaiſſeaux, & ayant verſé quelques gouttes de l'acide que j'avois obtenu dans de l'eau de chaux, il n'y a point eu de précipitation.

L'acide ſaccharin a donc été altéré ou modifié en acide ſyrupeux par ſa réaction ſur l'huile du ſucre; ce qui le prouve, c'eſt que, 1°. dans cette opération la quantité d'huile a été beaucoup moindre que celle que m'a fournie la diſtillation d'une égale quantité du même ſucre; 2°. que le charbon de la diſtillation du ſucre avec addition d'acide ſaccharin, peſoit treize gros, tandis que celui du ſucre diſtillé ſans cet acide n'en a peſé que dix. Je dois d'autant plus compter ſur cette expérience, que l'ayant répétée pluſieurs fois, les réſultats ont toujours été ſemblables. Le charbon que fournit la diſtillation du ſucre eſt donc produit par la réaction de l'acide ſur l'huile, puiſque dans cette expérience ſa quantité eſt augmentée en raiſon de la ſomme plus forte de l'acide qui a réagi.

Je crois ces expériences ſuffiſantes pour convaincre M. Boucherie que l'acide ſaccharin eſt l'acide principe conſtituif du ſucre; qu'il n'eſt point formé de ſucre plus d'acide nitreux, & enfin, que l'acide ſyrupeux n'eſt que l'acide ſaccharin, mais altéré par l'action vive que la chaleur lui fait exercer ſur l'huile du ſucre.

§. III.

Quelle eſt l'action de l'eau de chaux dans le raffinage?

J'ai dit que l'art du raffineur tend à débarraſſer le ſucre de tous les corps étrangers qui nuiſent à ſa criſtalliſation & à ſa pureté; que pour y parvenir il diſſout le ſucre dans l'eau en y ajoutant en même-tems une certaine quantité d'eau de chaux, qui ſature l'acide excédent, & coagule ou décompoſe une partie des matières mucides. Ainſi, j'admets deux effets produits par l'eau de chaux, la ſaturation de l'acide excédent & la coagulation des matières mucides extractives étrangères. Ce ſont deux propoſitions qu'il faut que je prouve.

J'ai mis dans un matras de quatre pintes trois livres de ſyrop fait avec du ſucre brut & clarifié avec le blanc d'œuf; je l'ai rempli avec de l'eau de chaux filtrée, & je l'ai bien bouché. Le lendemain j'ai apperçu au fond du matras un dépôt pulvérulent, & il nageoit en même-tems dans la liqueur des floccons rougeâtres; j'ai laiſſé le tout en repos pendant trois jours: la liqueur étoit alors très-claire, & avoit perdu une partie de ſa couleur. Je l'ai verſée ſur un filtre; mais la poudre & la fécule ſe ſont tellement implantées dans les pores du papier, que je n'ai pu les en détacher.

J'ai donc répété l'expérience, & en décantant la liqueur doucement, j'ai tâché de retenir le dépôt. Toute la partie féculente & légère s'eſt

échappée avec la liqueur, de même qu'une partie du dépôt pulvérulent; cependant il en eſt reſté un peu; j'ai verſé deux onces d'eau diſtillée à différentes repriſes pour faire tomber cette poudre dans une phiole, je l'ai chauffée enſuite juſqu'à l'ébullition; elle a été parfaitement inſoluble.

Deux livres de ſyrop d'écoulement de trois livres ont été également mêlées avec trois pintes d'eau de chaux; le matras a été placé ſur un bain de ſable chaud; il s'eſt formé de même un dépôt pulvérulent & des floccons rougeâtres, & la liqueur s'eſt décolorée.

Ainſi, voilà deux dépôts bien caractériſés, dont un pulvérulent, inſoluble dans l'eau, eſt néceſſairement du ſaccharte calcaire; & l'autre, par floccons très-légers, ne peut être que la fécule de la matière extractive coagulée par la chaux. Je fournirai des preuves encore plus déciſives de ma ſeconde propoſition; mais je dois répondre auparavant aux objections de M. Boucherie.

Quoique j'aie toujours penſé qu'un léger excès d'eau de chaux ne fût pas nuiſible, qu'il fût même néceſſaire, je ne déguiſai point dans mon mémoire que pluſieurs raffineurs m'avoient dit que l'excès d'eau de chaux faiſoit contracter au ſucre une couleur griſe dont il étoit enſuite impoſſible de le priver. J'attribuai cette couleur à l'action de la chaux excédente ſur la partie rouge du ſang dont elle précipitoit le fer ſous la forme noire ou d'éthiops. M. Boucherie m'a objecté dans ſon premier mémoire que, « ſi j'avois cherché à éclairer » mon opinion à cet égard, j'aurois reconnu que la couleur dont » on m'avoit parlé n'étoit pas produite par l'action de la chaux ſur » le ſang; que je n'avois qu'à diſſoudre du ſucre *très-pur*, partie » dans de l'eau de chaux, partie dans de l'eau diſtillée, que je trou- » verois à rapprochement égal la diſſolution dans l'eau de chaux » beaucoup plus colorée que l'autre ».

J'ai répondu à M. Boucherie qu'ayant répété les deux diſſolutions qu'il indique, je n'ai point vu de différence dans la couleur; qu'à la vérité, j'avois employé du ſucre royal d'Orléans. Il eſt certain que ſi quelques phraſes de mon manuſcrit n'avoient pas été ſupprimées, de mon conſentement, mon texte auroit pu paroître plus clair à M. Boucherie; mais tel qu'il eſt, je penſe qu'il eſt viſible qu'il n'y eſt queſtion que de deux diſſolutions de ſucre royal, l'une dans de l'eau diſtillée, l'autre dans de l'eau de chaux: il n'eſt permis qu'à lui d'élever des doutes à cet égard, & de demander s'il eſt queſtion d'une clarification avec du ſang, & d'une autre ſans ſang.

J'ai donc dit que les deux diſſolutions ne préſentoient aucune différence pour la couleur, & j'ai ſoutenu à M. Boucherie que cela devoit être ainſi, d'après ſes principes, puiſque la couleur ne provenant, ſuivant lui, que du rapprochement de la matière extractive, &

le ſucre *très-pur* étant privé d'*un ennemi auſſi dangereux*, la chaux ne pouvoit pas *augmenter l'intenſité de la couleur* d'une ſubſtance qui n'exiſte plus. Ce raiſonnement étoit trop preſſant pour que M. Boucherie ne cherchât pas à l'éluder en en ſupprimant une partie, & en ſortant, à ſon ordinaire, de la queſtion. Il parle actuellement de l'action des leſſives alkalines, de celle des chaudieres de fer dont on ſe ſert en Amérique, enfin, de la couleur du ſucre brut, tous objets étrangers au point de notre diſpute, qui eſt de ſavoir ſi une diſſolution de ſucre *très-pur*, faite dans de l'eau de chaux, a réellement plus de couleur que celle qui eſt faite dans de l'eau diſtillée.

Mais eſt-il bien vrai que l'excès de l'eau de chaux colore le ſucre? M. Boucherie prétend qu'il n'y a pas un raffineur, pas même un ouvrier, qui ne l'ait obſervé; pluſieurs raffineurs me l'avoient également aſſuré, & c'eſt d'après leur rapport, que j'avois haſardé l'explication de ce fait, qui me paroiſſoit la plus vraiſemblable. J'ai fait comme ceux qui ont raiſonné ſur la fameuſe dent d'or; j'aurois dû auparavant m'aſſurer ſi le fait exiſtoit. Depuis ma diſpute avec M. Boucherie, j'ai prié les mêmes raffineurs de me dire ſi cette obſervation leur étoit particuliere; ils ſont tous convenus qu'ils ne l'avoient jamais faite, mais que c'étoit une tradition parmi eux; j'ai donc été forcé de recourir à l'expérience (1).

Du ſucre brut a été cuit avec le double d'eau de chaux, il a été clarifié avec le ſang de bœuf; pendant ce tems, on opéroit ſur une égale quantité du même ſucre auſſi le double d'eau de chaux; mais on a clarifié ce dernier avec le blanc d'œuf. Lorſque le ſucre a été rapproché & refroidi au degré convenable, il a été verſé dans des formes; il y en a eu dix de chaque eſpèce. On les a ſoignées de même; les formes ont été portées dans le même grenier, terrées en même-tems; enfin, les pains de ſucre ont été mis à l'étuve, & en ont été retirés enſemble. Qu'en eſt-il réſulté? c'eſt qu'en confrontant un pain de ſucre fait avec la même matière & cuit ſeulement avec la quantité ordinaire d'eau de chaux, mais clarifié avec le ſang de bœuf, en le confrontant, dis-je, avec un pain de celui qui avoit été clarifié de même, mais préparé avec le double d'eau de chaux, il n'y a point eu de différence dans la couleur, tandis que celui qui avoit été préparé auſſi avec le double

(1) Je dois ici témoigner publiquement toute ma gratitude à un célèbre raffineur de notre ville, que ſa modeſtie m'empêche de nommer. Son zèle pour la perfection de l'art, joint à un déſintéreſſement qui diminue à ſes yeux les ſacrifices, quand il s'agit de la recherche de la vérité, l'ont fait aller au-devant de mes deſirs. Tout ce qui m'a été néceſſaire pour les expériences multipliées que j'ai faites m'a été fourni; & il m'a aidé lui-même de toutes les lumières que ſes obſervations & un talent diſtingué dans ſon art lui ont fournies.

d'eau de chaux, mais clarifié avec le blanc d'œuf, a été ſenſiblement plus blanc.

Ainſi cette expérience prouve que l'excès d'eau de chaux ne nuit point à la couleur du ſucre; elle prouve encore que le ſang de bœuf influe ſur la couleur du ſucre, comme je l'ai avancé dans mon premier Mémoire.

M. Boucherie prétend dans ſon premier Mémoire « que la chaux agit » dans la clarification, ſur la matière extractive, s'unit à la partie réſi- » neuſe, met hors de diſſolution une portion de la matière glutineuſe, » qui remonte avec les écumes, & laiſſe le ſel ſucré plus libre ». J'aurois bien deſiré qu'il eût voulu nous apprendre ce que devient la combinaiſon de la chaux avec la partie réſineuſe, car je vois qu'il ne met hors de diſſolution qu'une portion de la matière glutineuſe.

« Si la chaux, continue M. Boucherie, opéroit exactement la ſépara- » tion de la matière colorante, ſon emploi ſeroit infiniment précieux; il » ne reſteroit alors dans la liqueur clarifiée que du ſucre blanc & de l'eau, » mais il s'en faut de beaucoup qu'elle produiſe cet heureux effet. Elle » n'attaque qu'imparfaitement la matière extractive, & ce qui eſt bien » plus fâcheux, elle donne *de l'intenſité à la couleur;* elle a préciſé- » ment les mêmes inconvéniens & les mêmes avantages que dans les » ſucreries de l'Amérique ».

M. Boucherie ajoute enſuite dans une note que « c'eſt à raiſon des » inconvéniens qui naiſſent de la matière extractive, qu'il commence » par ſe débarraſſer *d'un ennemi auſſi dangereux* en purgeant ſon ſucre » de ſa partie colorante avant de le diſſoudre ».

On ne peut s'expliquer en termes plus poſitifs ſur l'action de la chaux que ne l'a fait M. Boucherie; mais ce ne ſont que des aſſertions vaines & abſolument deſtituées des preuves qu'on devoit cependant attendre des *longues recherches* qu'il a faites. Venons à l'expérience.

J'ai fait diſſoudre deux gros d'extrait de germandée dans ſix onces d'eau diſtillée; j'ai filtré la diſſolution & je l'ai diviſée également entre deux bocaux d'égale grandeur. J'ai rempli l'un avec de l'eau diſtillée & l'autre avec de l'eau de chaux; la liqueur dans le premier eſt reſtée tranſparente & d'un brun noirâtre; dans le ſecond elle s'eſt troublée à l'inſtant, on y voyoit des floccons d'une fécule épaiſſe & d'un jaune verdâtre. La liqueur filtrée, après douze heures de repos, n'avoit plus qu'une couleur jaune un peu foncée.

Voulant eſſayer quelle ſeroit l'action de l'eau de chaux ſur un extrait plus abondant en parties mucides, j'ai fait diſſoudre deux gros d'extrait de chicorée ſauvage dans trois onces d'eau diſtillée; j'ai filtré la diſſolution, elle étoit d'un brun noirâtre très-foncé. J'ai verſé deſſus huit onces d'eau de chaux; la liqueur s'eſt troublée, a dépoſé une fécule très-abondante, & lorſqu'au bout de douze heures je l'ai filtrée, elle n'avoit plus qu'une légère couleur jaune.

Ces expériences prouvent donc que l'eau de chaux employée dans le raffinage du ſucre ſert à coaguler les matières mucides extractives étrangères, que loin d'augmenter *l'intenſité de la couleur*, elle la diminue au contraire, & que par conſéquent l'opération que M. Boucherie fait pour ſe débarraſſer d'un ennemi auſſi dangereux eſt au moins inutile. Il y a plus, c'eſt qu'elle n'eſt point économique, & c'eſt pour cette raiſon que les raffineurs d'Orléans l'ont abandonnée il y a plus de cinquante ans.

M. Boucherie voulant décrier le ſucre d'Orléans, a dit qu'il contenoit de la chaux & qu'il verdiſſoit le ſyrop de violettes. Je lui ai oppoſé l'expérience de tous les pharmaciens qui ont toujours fait du ſyrop de violettes très-bleu avant que M. Boucherie fît du ſucre à Bercy. Après pluſieurs propos auſſi indécens qu'inutiles, il m'aſſure, que « M. Baumé » a toujours obſervé que le ſyrop de violettes qu'il avoit fait avec les » ſucres raffinés que l'on vend à Paris, étoit d'une couleur verte plus ou » moins forte »; c'eſt-à-dire, que M. Baumé n'a jamais fait de ſyrop de violettes qui fût beau. Mais il eſt étonnant que d'après une obſervation auſſi conſtante, ce ſavant n'en ait fait nulle mention dans les cinq éditions de ſes *Elémens de Pharmacie*, tandis qu'il prévient que la chaleur trop long-tems continuée altère la couleur du ſyrop de violettes; mais qu'elle revient à meſure qu'elle refroidit & ſur-tout par le contact de l'air.

Quelques Pharmaciens, amis de M. Boucherie, lui ont dit qu'ils avoient obſervé pluſieurs fois que leur ſyrop de violettes étoit verd. Mais la couleur bleue de violettes peut être altérée en verd par tant de cauſes, qu'avant d'aſſurer qu'elle dépend de la chaux contenue dans le ſucre, il auroit fallu examiner ſi aucune de ces cauſes n'exiſtoit. Au petit nombre de ces témoignages je pourrois en oppoſer un bien plus grand: mais ce ſeroit alonger ce Mémoire ſans néceſſité. Pluſieurs pharmaciens m'ont écrit à ce ſujet & m'ont permis de les nommer: j'en citerai cependant deux, MM. Brun & Charlard, parce que depuis quarante ans ils font du ſyrop de violettes avec le ſucre d'Orléans ſans avoir obſervé la moindre altération en verd. Au reſte, à quoi ſervent toutes les autorités, lorſqu'il eſt ſi aiſé de prouver que par les opérations du raffinage le ſucre doit être privé néceſſairement de la chaux qui a ſervi à ſa dépuration, & qui auroit pu être retenue pendant la concrétion des parties du ſel ſucré.

Mais, dit M. Boucherie, *on a diſſous du ſucre d'Orléans dans de l'eau diſtillée & cette diſſolution s'eſt troublée lorſqu'on l'a agitée dans de l'air fixe.* Cela peut être; mais je ſais auſſi qu'en faiſant diſſoudre du ſucre dans de l'eau de chaux, le flacon étant bien bouché, on trouve au bout de quelques heures une précipitation.

Mais *on a mis de l'acide ſaccharin dans une diſſolution de ſucre d'Orléans filtrée, & il y a eu de la chaux de précipitée.* L'expérience eſt vraie, j'en conviens, mais il ne faut pas pour cela ſe hâter de conclure que le ſucre d'Orléans contient de la chaux dans ſon état de cauſticité:

elle n'y eſt que ſecondairement. M. Boucherie pouvoit s'en convaincre en verſant dans un verre de la même diſſolution de ſucre, quelques gouttes de diſſolution de terre peſante dans l'acide marin : il auroit vu qu'il y a également précipitation. Or comme cette précipitation ne peut provenir de la chaux, qui a une moindre affinité avec l'acide marin que la terre peſante, il auroit reconnu qu'il y avoit dans ce ſucre un peu d'acide vitriolique, puiſqu'il ſe précipite du ſpath peſant ; d'où il auroit conclu que cet acide & la chaux étant néceſſairement unis enſemble, il y avoit ſeulement quelques légers atômes de ſélénite dans le ſucre d'Orléans. Ce ſucre n'eſt pas le ſeul qui en contienne; « il n'eſt pas auſſi » rare que l'ont cru M. Bergman & M. de Morveau, de trouver dans le » ſucre blanc un peu de terre qui ſe laiſſe précipiter par l'acide ſac- » charin, & qui, ſans doute, étoit combinée avec un acide d'un autre » genre, puiſqu'elle n'en avoit pas été ſéparée lors de la diſſolution » aqueuſe. M. Hielm en a ſéparément avec l'acide vitriolique (1).

Il faut en vérité vouloir s'aveugler ſur les opérations du raffinage, ou en être bien peu inſtruit pour croire qu'il peut reſter de la chaux pure dans le ſucre que l'on prépare avec de l'eau de chaux. Car en ſuppoſant même que le ſucre en retienne quelques portions lors de la concrétion de ſes parties, il eſt certain que l'eau du terrage doit les diſſoudre & les entraîner. Il n'eſt perſonne qui, viſitant une raffinerie, ne ſe ſoit apperçu qu'il y a toujours dans les bacs à terre un mouvement de fermentation ; elle y eſt excitée par les portions de ſucre que la terre, qui a déjà ſervi, apporte dans l'eau. A l'approche de ces bacs on eſt vivement frappé d'une odeur acide, qui eſt encore bien plus ſenſible dans les greniers où l'on terre le ſucre. Or il eſt impoſſible qu'en s'infiltrant à travers le pain de ſucre, cette eau acidule ne diſſolve pas les molécules de chaux qu'il pourroit contenir, & comme cette opération ſe répète au moins trois fois ſur le même pain de ſucre, il eſt hors de doute qu'il ne peut y exiſter aucun atôme de chaux pure.

Mais d'où vient la ſélénite? de l'eau du terrage. Je conçois que l'acide qui s'unit, pendant la fermentation, à l'eau légèrement ſéléniteuſe des puits d'Orléans, dans les bacs à terre, doit faciliter l'écoulement de cette ſélénite hors du pain de ſucre. Mais comme lors du dernier terrage on ne laiſſe pas égoutter toute l'eau, que la tête du pain de ſucre reſte mouillée dans la longueur de deux à trois pouces, il arrive alors qu'en relevant ce pain de ſucre ſur ſa baſe pour lui faire abſorber ce peu d'humidité avant de le porter à l'étuve, on reporte dans le ſucre le peu de ſélénite que cette portion d'eau contient (2).

(1) *Voyez* Encyclopédie méhodique, page 269.

(2) Il peut par la même raiſon reſter dans le ſucre un peu de ſel acéteux calcaire. C'eſt-là ſans doute l'origine de la chaux que M. Hielm a retirée du ſucre par le moyen de l'acide vitriolique.

L'extrême division de ce sel étranger au sucre, le fait passer à travers le filtre lorsqu'on y verse une dissolution nouvellement faite de cette substance. Mais si on laisse le sucre se dissoudre spontanément dans de l'eau distillée, & que cette dissolution repose du soir au lendemain, on verra quelques légers flocons grisâtres déposés au fond du vase. Si on filtre alors cette dissolution, il ne se fera point de précipitation lorsqu'on mettra de l'acide saccharin.

Pour m'assurer que l'eau du terrage avoit pu fournir cette sélénite, j'ai versé de la terre, prête à être employée, sur un filtre. L'eau qui a passé à travers le papier étoit acidule, je l'ai distribuée dans deux verres; j'ai mis dans l'un quelques cristaux d'acide saccharin, & j'ai versé dans l'autre de la dissolution de terre pesante dans l'acide marin; il y a eu précipitation dans les deux.

§. IV.

Les Mélasses sont-elles cristallisables?

M. Boucherie se vante de savoir cristalliser les mélasses; je lui ai dénié ce talent, & quoiqu'il trouve mes raisons singulières, je ne les en crois pas moins péremptoires. Elles sont fondées sur ce que j'avois appris qu'une maison de commerce de Paris en avoit acheté au moins 400 barriques, qu'un raffineur du Havre en avoit eu près de deux cens milliers; qu'un raffineur de Rouen en avoit aussi acheté pour 18 à 20 mille liv. à 10 liv. & à 12 liv. 10 sols le cent. Enfin quand M. Boucherie a quitté Berci, il y en avoit encore plus de cent milliers. Il y a très-grande apparence que je ne connois l'emploi que d'une très-petite portion des mélasses que M. Boucherie a faites pendant son séjour à Berci. Mais en supposant qu'il n'en ait pas obtenu davantage, cette quante fait encore une masse de 800 milliers. Or, comment se peut-il que sachant *cristalliser facilement les masses de cent & cent cinquante milliers*, M. Boucherie ait négligé à ce point ses intérêts & ceux de ses actionnaires. Car enfin quand il n'auroit retiré que la moitié du poids de ces mélasses en sucre raffiné, cela lui auroit fourni un produit de la valeur de près de quatre cens mille livres; ce qui fait une somme qui n'est sûrement pas à dédaigner.

Je demande actuellement à M. Boucherie pourquoi il n'a pas publié ce moyen facile dans sa réponse, qui n'a eu lieu, à ce qu'il dit, qu'à cause du défi formel que je lui en ai donné. Car enfin il ne couroit aucun risque en rendant public un procédé dont il assure qu'il a déjà fait le sacrifice à l'Académie royale des Sciences. En effet, cette compagnie savante n'enfouit pas les découvertes utiles, elle n'en fait point un secret. Ainsi dès qu'il garde le silence à cet égard, il me donne les plus fortes raisons de penser qu'il en est de ce procédé comme de toutes

ses

ſes aſſertions ; il eſt très-hypothétique. Je vois en effet dans le fragment du rapport qu'il communique, que *MM. Boucherie eſtiment qu'il eſt poſſible de convertir les deux tiers à-peu-près de cette mélaſſe en ſucre raffiné.* La moindre réflexion en prouve l'impoſſibilité. Il faudroit pour cet effet que la mélaſſe ne fût que du ſucre & de l'eau, puiſqu'il faut une livre d'eau pour tenir deux livres de ſucre raffiné en conſiſtance de ſirop. Or M. Boucherie admet dans les mélaſſes une matière extractive, une portion de ſucre brûlé, & une matière fermentative qui n'eſt que du ſucre proprement dit ; ces ſubſtances ſont ſûrement très-abondantes dans les mélaſſes : il n'eſt donc pas poſſible que les deux tiers de leur poids ſe convertiſſent en ſucre raffiné.

Quand je vois M. Boucherie aſſurer *qu'il criſtalliſe facilement des maſſes de cent & cent cinquante milliers de mélaſſes* ; il me ſemble lire l'appendix de la cinquieme partie des cinq tourneaux philoſophiques. Glauber s'y vante de ſavoir « faire du ſucre ſemblable à celui des Indes, » & un tartre ſemblable au matériel du vin de Rhin, tiré du miel, ſans » beaucoup de frais, la livre de ſucre ne revenant au plus haut qu'à 8 » ou 10 ſols, & la livre de tartre au prix de deux ſols ».

Celui qui convertiroit facilement, non pas les deux tiers, mais la moitié du poids des mélaſſes en ſucre raffiné, auroit vraiment trouvé le ſecret de la pierre philoſophale. Il n'auroit pas beſoin de ſolliciter les graces du gouvernement, il ne lui faudroit qu'une bourſe, il ſeroit poſſeſſeur d'une mine plus féconde en richeſſes que toutes celles du Pérou. Mais laiſſons de côté cette chimère, & voyons ce que ſont les mélaſſes.

Je penſe avec M. de C. . . qu'indépendamment des matières mucides extractives, les cannes à ſucre fourniſſent le corps doux dans deux états différens. Diſpoſé dans l'un à paſſer à l'état concret, c'eſt le ſucre, & dans l'autre, à reſter liquide & ſous la forme du miel, c'eſt la mélaſſe que le travail du ſucrier tend à rendre moins viſqueuſe pour en débarraſſer le ſel ſucré, ainſi que des matières mucides extractives étrangères. Nous voyons, en effet, le corps doux exiſter dans pluſieurs végétaux, ſans qu'on puiſſe lui donner la forme concrète, c'eſt du miel, & non du ſucre. Dans les années mauvaiſes, lorſque l'intempérie des ſaiſons ne permet pas à la force végétative de déployer toute ſon énergie dans les cannes, le ſucre eſt en petite quantité dans le ſuc qu'elles fourniſſent proportionnellement au miel qui alors y abonde. Nous ignorerons long temps, ſans doute, les cauſes qui conſtituent ces deux états différens du corps doux. Cependant je penſe que par l'analogie on peut parvenir à les connoître. Les expériences de M. le Marquis de Bullion nous ont appris que le ſucre ne peut fermenter ſans addition d'un acide & d'une matière extractive. Or la fermentation vineuſe s'excite facilement dans les mélaſſes & le miel ; le corps doux mielleux contient donc de plus que le corps ſucré un acide ſurabondant & une

matière extractive ſavonneuſe. La viſcoſité de la mélaſſe dans le véſou, doit encore empêcher les dernieres portions de ſucre de criſtalliſer. Les premières mélaſſes contiendront donc auſſi un peu de ſucre. Mais cette quantité peut-elle dédommager des frais qu'il faudroit faire pour l'en retirer ? J'en doute ; ce ſera à l'expérience à prononcer ſi jamais on parvient à découvrir un moyen qui y ſoit propre.

Le ſucre brut apporte donc avec lui dans le raffinage, une portion du corps doux à l'état mielleux, & une portion de la matière extractive que le véſou lui a fournie. Mais le ſucre, ainſi que tous les ſels, ſe décompoſe plus ou moins par les différentes diſſolutions & par l'action répétée du feu dans les différentes opérations du raffinage. Son eau-mère doit donc tendre à s'augmenter toutes les fois qu'on multipliera les diſſolutions & les opérations qui peuvent déſunir ſes principes ; parce que le ſucre eſt de tous les ſels végétaux celui qui ſe décompoſe le plus facilement par la chaleur. Il ſe fait alors dans quelques portions du ſucre qui eſt dans la chaudière, une tranſpoſition de ſes principes conſtituans ; l'acide ſaccharin ſe développe en partie & devient cauſe de déliqueſcence. Mais cet acide ne peut ſe ſéparer ou diminuer ſans que les principes de la portion du ſucre qui l'a fourni, ne ſe trouvent dans des proportions différentes ; elles ne forment donc plus du ſucre proprement dit. On peut bien ſaturer par l'eau de chaux l'acide développé, mais on ne ſauroit rétablir la conſtitution du ſel ſucré lorſqu'elle a été changée. De-là la difficulté de criſtalliſer nos mélaſſes. Il n'eſt pas douteux qu'elles ne recèlent une certaine quantité de ſucre : mais la mélaſſe que le ſucre brut a fournie, le réſidu de la matière extractive, & la nouvelle eau-mere ou mélaſſe qui ſe forme dans le raffinage, s'oppoſent à ſa criſtalliſation. Il en eſt de même de toutes les eaux mères, qui refuſent abſolument de fournir les dernières portions des ſels qu'elles contiennent.

L'emploi inconſidéré des matières graſſes pour empêcher le ſucre de monter à la chaudière, peut encore augmenter la quantité de la mélaſſe ; de même que leur qualité doit influer ſur celle du ſucre. L'odeur du ſucre de Berci dépend de ce défaut d'attention. Les raiſons que M. Boucherie oppoſe à ce que j'ai dit ſur les matières contenues dans l'eau de ſon puits, ſont réellement pitoyables. Si l'odeur de ſon ſucre provenoit de l'eau du terrage, la chaleur de l'étuve feroit ſuffiſante pour la diſſiper. Cette odeur eſt plus fixe & plus tenace que celle du gaz putride animal, & il n'eſt pas néceſſaire, pour découvrir ſa nature, *de mettre la mer à ſec* ; il ſuffit d'avoir de l'odorat. L'odeur de ſon ſucre eſt celle de l'acide ſébacé : il ſent le beurre très-rance.

Je termine ici une diſcuſſion que j'ai tâché de rendre utile. Il n'en eſt pas de même de mon adverſaire. Il a cherché par l'entrelacement de pluſieurs queſtions & par des perſonnalités, à m'éloigner du chemin de

la vérité, vers laquelle nous devions tendre l'un & l'autre. Pourquoi m'a-t-il provoqué dès qu'il ne vouloit fournir que des aſſertions vaines & deſtituées de preuves ? Pourquoi cette jactance & ce vain étalage de ſes talens, tandis que des établiſſemens faits pour les faire briller, ne peuvent ſe ſoutenir & s'écroulent ?

MÉMOIRE

SUR LE BLEU DE PRUSSE;

Par M. WOULFE.

J'AI donné la manière de préparer le bleu de Pruſſe pour éprouver le fer, dans le Journal de Phyſique du mois de Mai dernier. C'étoit de précipiter le cuivre uni à un acide par l'alkali fixe chargé de la matière colorante acide du bleu de Pruſſe, de ſorte qu'on y ajoutoit un peu plus de cet alkali qu'il ne falloit pour précipiter tout le cuivre. C'eſt le lavage de ce précipité que j'avois recommandé ; car il ne change pas de couleur en y ajoutant des acides purs, mais en y mêlant quelques gouttes d'une ſolution de fer dans un acide, il devient ſur le champ d'une belle couleur bleue foncée. Ce lavage a pourtant un grand défaut que je ne connoiſſois pas pour lors ; car après quelques ſemaines il perd ſa propriété de précipiter le fer en bleu, & pendant ce temps il dépoſe peu à peu le peu de bleu de Pruſſe qu'il tenoit en diſſolution. J'ai dit en même temps que le précipité du cuivre par l'alkali fixe pruſſien traité de nouveau avec l'alkali fixe, faiſoit auſſi une bonne épreuve ; je puis dire à préſent qu'elle n'a pas le défaut du lavage, car j'en ai qui eſt faite depuis neuf mois, & elle eſt auſſi bonne que ſi elle étoit fraîchement faite. Comme le cuivre eſt long-temps à précipiter, & même ſujet à ſe diſſoudre par l'alkali fixe, voici d'autres moyens de faire des bonnes liqueurs d'épreuves.

Premier Procédé.

Prenez deux onces de ſucre de ſaturne, diſſolvez-les dans trois pintes d'eau chaude, filtrez la ſolution & y ajoutez quantité ſuffiſante d'une leſſive alkaline pruſſienne, pour précipiter tout le plomb, & y ajoutez même un peu plus, ramaſſez votre précipité ſur un filtre, & le lavez une fois avec de l'eau, laiſſez-le ſécher à l'air, & vous aurez une once & demie de précipité, que vous mettrez dans une fiole avec une once de flux blanc & dix onces d'eau, & vous le ferez digérer à froid pen-

dant quatre jours, les ſecouant fréquemment; filtrez pour lors votre liqueur pour vos épreuves.

Le lavage qu'on obtient en filtrant & lavant votre précipité de plomb, étant concentré par l'évaporation & réduit à environ une chopine, devient une excellente liqueur d'épreuve durable.

Ces liqueurs ne contiennent pas de plomb, car en y ajoutant de l'acide vitriolique, il n'y a qu'un précipité de tartre vitriolé, qui ſe rédiſſout en y mêlant de l'eau; on ſait que le plomb uni à l'acide vitriolique eſt inſoluble.

L'acide précipité de la même manière donne un précipité de couleur bleuâtre pâle, lequel traité avec l'alkali fixe, fait auſſi une bonne liqueur d'épreuve, de même que ſon lavage; mais dans quatre ou cinq jours le lavage ne précipite plus en bleu une diſſolution de fer. Toutes les ſubſtances métalliques & terreuſes unies à des acides & traitées de la ſuſdite manière, donneroient vraiſemblablement de bonnes épreuves.

Second Procédé.

Prenez deux onces de bleu de Pruſſe foncé avec deux onces de flux blanc, & quinze onces d'eau, mettez-les dans une fiole & digérez-les à froid pendant douze jours, ſecouant fréquemment le mêlange tous les jours, puis filtrez votre liqueur.

Troiſiéme Procédé.

Prenez quatre onces de bleu de Pruſſe pâle, deux onces de flux blanc, & quatorze onces d'eau, & faites comme au deuxième procédé.

Quatrième Procédé.

Prenez deux onces de bleu de Pruſſe pâle, deux onces d'alkali fixe cauſtique ſec, & quatorze onces d'eau, digérez-les à froid dans une fiole pendant quatre jours, filtrez la liqueur & y ajoutez encore deux onces du même bleu, digérez de même pendant quatre ou cinq jours, filtrez votre liqueur, & y ajoutez pour la troiſième fois deux onces du même bleu; digérez à froid pendant cinq ou ſix jours, & filtrez la liqueur pour votre uſage. Il faut fréquemment ſecouer le mêlange tous les jours.

Cette troiſième portion de bleu de Pruſſe retient ſa couleur bleue. Tous ces procédés ſont des bonnes épreuves, mais je préfère le lavage concentré du premier; car l'ayant ſurchargé d'acide nitreux & d'acide vitriolique dans deux verres expoſés pendant ſix ſemaines à l'air, il n'a pas manifeſté la moindre teinte de vert ou de bleu; mais y ayant ajouté quelques gouttes d'une diſſolution de vitriol, il s'eſt fait une belle couleur bleue foncée. A l'égard des autres épreuves, je les ai ſeulement expoſées à l'air pendant douze jours, y ayant ajouté de l'acide nitreux

& de l'acide vitriolique, mais elles ont ſeulement bruni ſans rien précipiter.

Ces épreuves contiennent ſi peu de bleu de Pruſſe étranger en ſolution, qu'il ne ſe manifeſte pas par l'addition des acides purs; au lieu que ſi on ſe ſervoit de chaleur pour les faire, l'alkali diſſoudroit une bonne portion de bleu. Ces épreuves même délayées avec trois ou quatre parties d'eau, ſont encore beaucoup plus concentrées que celles faites avec l'eau de chaux, attendu que la chaux vive ne ſe diſſout qu'en petite quantité dans l'eau. Ces épreuves ont été faites dans le mois d'août, quand il faiſoit chaud.

L'alkali fixe peut être parfaitement ſaturé à froid avec l'acide pruſſien, & la ſolution eſt d'une couleur verdâtre; en y ajoutant de l'acide nitreux, la couleur devient jaune brun, & expoſée pluſieurs jours à l'air, devient ſeulement plus foncée. L'addition d'acide vitriolique à cet alkali ſaturé le change en bleu, mais il ne ſe précipite rien dans les deux cas. Pour bien ſaturer l'alkali, il faut y ajouter à cinq ou ſix repriſes ſon poids égal à chaque fois de bleu de Pruſſe foncé, & laiſſer un intervalle de vingt jours entre chaque digeſtion, ſecouant fréquemment le mêlange.

Sel ammoniac Pruſſien.

L'alkali volatil s'unit auſſi à l'acide pruſſien; pour cela j'ai pris deux onces d'alkali volatil concret du ſel ammoniac, deux onces de bleu de Pruſſe foncé & quatorze onces d'eau, que j'ai digérées à froid dans un flacon pendant quinze jours (c'étoit dans le mois d'août), ſecouant fréquemment le mêlange: la ſolution étant filtrée, étoit d'une couleur jaune brunâtre, & l'acide vitriolique la changeoit en vert. Cette ſolution, évaporée à l'air libre, perd ſon excès d'alkali, & donne une maſſe de petits criſtaux plats & hexangulaires à la ſurface de couleur verte d'herbe; ces criſtaux ſont déliqueſcens en temps humide, au lieu que ceux qu'on obtient par l'union de l'alkali fixe au même acide ne le ſont pas; ces criſtaux ſe diſſolvent dans l'eau & dépoſent le bleu de Pruſſe qui les coloroit, & ſi on ſèche encore à l'air cette ſolution, il ſe forme des criſtaux verts comme la première fois, & qui dépoſent encore du bleu de Pruſſe par la ſolution, & cela arrive pluſieurs fois, & on les décompoſeroit ſans doute tout-à-fait à la fin. Il faut obſerver que le bleu de Pruſſe n'eſt pas décoloré dans cette opération, & il ne le devient pas, même en y ajoutant encore deux onces du même alkali volatil, malgré qu'on l'a digéré à chaud.

Deux onces d'alkali volatil fluor, tel qu'on emploie pour faire l'eau de luce forte, mêlé avec quatorze onces d'eau, & ſecoué avec deux onces de bleu de Pruſſe foncé dans une fiole, fait diſparoître ſubitement la couleur bleue du bleu de Pruſſe; on obtient par la digeſ-

tion à froid une leſſive de la même qualité que celle qui a été faite avec l'alkali volatil concret.

A meſure que l'alkali volatil concret ſe combine avec l'acide du bleu de Pruſſe, il ſe dégage de l'air, & il faut de temps en temps ouvrir le flacon pour le laiſſer échapper, ce qui n'eſt pas néceſſaire quand on emploie l'alkali volatil fluor, qui ne contient pas d'air fixe (1).

Dans le commerce il ſe trouve des bleus de Pruſſe de différentes qualités, à ſavoir de plus ou moins foncés en couleur; c'eſt la terre de l'alun qui pâlit le bleu de Pruſſe, & ſi on en fait ſans alun, il eſt preſque noir. On trouve très-rarement de ce dernier, mais on trouve une variété de couleurs intermédiaires entre cette eſpèce & la plus pâle; je me ſuis ſervi dans mes expériences du bleu de Pruſſe pâle qu'on vend à Paris, & de celui paſſablement foncé qu'on fait à Londres.

Diſtillation du Sel ammoniac Pruſſien.

Je me ſuis ſervi de la première épreuve pour précipiter les ſubſtances métalliques & terreuſes diſſoutes dans des acides, & j'ai eu ſoin de ſaturer le mieux que j'ai pu les acides avec ces ſubſtances. La liqueur d'épreuve a été étendue avec une égale quantité d'eau, & les ſolutions métalliques & terreuſes avec plus ou moins d'eau, ſelon leur concentration.

L'or, dans l'eau régale avec la liqueur d'épreuve, a fait efferveſcence, eſt devenu d'une couleur brune jaunâtre; après trente heures la liqueur s'eſt troublée, & dans quarante-huit heures, il s'eſt formé un précipité de couleur jaune.

La platine dans l'eau régale a fait efferveſcence, la couleur eſt devenue bleue foncée, & après quelque temps, il s'eſt précipité une couleur de même.

La platine pure dans l'eau régale fait un précipité jaune de couleur de turbith minéral, & la liqueur eſt devenue légèrement verdâtre.

L'argent dans l'acide nitreux ne fait point d'efferveſcence, devient blanc, & ſe précipite de la même couleur dans peu; mais au bout de vingt-quatre heures il devient de couleur d'ardoiſe, & la liqueur eſt ſans couleur.

(1) En voulant une fois faire un ſafran de mars avec l'alkali volatil, j'ai mis de la limaile fraîche de fer avec de l'alkali volatil dans un flacon fort de Bohême bouché à criſtal, & j'avois ſecoué fréquemment le mêlange; au bout de quatre mois, quand je venois de ſortir de la chambre, le flacon a peté comme une bombe & a éclaté en une infinité de morceaux. Je ne me rappelle pas ſi c'eſt de l'alkali volatil fluor ou aéré dont je me ſuis ſervi; dans le premier cas l'exploſion a été due ſeulement à l'air inflammable du fer; car la plus grande partie de la limaille étoit réduite à un état de chaux fort légère.

J'ai pris la leſſive alkaline volatile du bleu de Pruſſe qui avoit été ſéchée à l'air & diſſoute dans l'eau, je l'ai miſe dans un plat de porcelaine à ſécher ſur un poele; mais l'ayant négligée, le plat s'eſt caſſé, & la matière s'eſt en partie répandue & trop ſéchée; ainſi il ne faut pas regarder comme exacte l'analyſe que j'en donne. J'ai détaché la matière adhérente au plat & qui étoit verte, & je l'ai miſe dans une cornue de verre que j'ai placée dans un fourneau de réverbère à feu nud, & quand l'air de la cornue étoit un peu échauffé, j'y ai luté un récipient, de ſorte qu'il ne pouvoit rien échapper. Le feu a été augmenté par degrés, de façon qu'à la fin de la diſtillation, la cornue étoit légèrement rougie au fond. Il eſt d'abord monté quelques gouttes d'une liqueur jaune foncée, il s'eſt ſublimé dans le col de la cornue un alkali volatil concret très-brun, comme celui des matières animales, & dans le récipient il y avoit un alkali volatil en criſtaux longs, & d'autres plus courts qui s'y adhéroient en quelque ſorte comme un peigne. J'ai ramaſſé tout l'alkali volatil du col de la cornue & du récipient, & je l'ai délayé avec un peu d'eau tiède, & l'ai filtré. J'en ai ajouté à une ſolution de vitriol de mars, étendue avec beaucoup d'eau & quelques gouttes d'acide vitriolique, & il s'eſt formé une couleur verte foncée qui s'eſt précipitée, & la liqueur eſt devenue jaune verdâtre; au bout de quelques jours le précipité eſt devenu bleu, & la liqueur un peu jaune. Le réſidu de la diſtillation étoit preſque noir, & attirable à l'aimant, étant leſſivé avec de l'eau bouillante & filtré, ſi on l'ajoute aux diſſolutions d'argent & de mercure dans l'acide nitreux, il ſe fait des précipités blancs, de même qu'avec le ſucre de ſaturne. Si on ajoute de l'alkali fixe ou de l'alkali volatil diſſous dans l'eau, à cette leſſive, elle ſe trouble & dépoſe un peu de précipité de couleur d'ochre jaune; une ſolution de vitriol de mars n'y cauſe pas de changement, pas même en y ajoutant de l'acide vitriolique. Je pourrois en une autre occaſion donner une analyſe plus exacte du ſel ammoniac pruſſien, & dire quelque choſe de plus ſur le bleu de Pruſſe.

Le cuivre diſſous par l'acide nitreux ne fait point d'efferveſcence, mais devient d'une couleur brune foncée, qui ſe précipite après trente heures, & la liqueur eſt très-légèrement verdâtre.

Le vitriol bleu diſſous dans l'eau, il arrive à-peu-près comme avec le précédent,

Les criſtaux de verdet diſſous dans l'eau; le précipité eſt plus pâle que dans les deux précédens, & la liqueur eſt ſans couleur.

Le fer diſſous dans l'acide vitriolique ne fait point d'efferveſcence, la couleur devient bleue foncée & ſe précipite après quelques jours; la liqueur eſt ſans couleur.

Le ſucre de ſaturne diſſous dans l'eau, n'efferveſce pas, devient

laiteux, ſe précipite tout de ſuite de la même couleur, & la liqueur eſt ſans couleur.

L'étain diſſous par l'acide du ſel fait efferveſcence, devient blanc, preſque ſemi-tranſparent, & au bout de vingt-quatre heures il ſe précipite blanc, & la liqueur eſt ſans couleur.

Le mercure dans l'acide nitreux ne fait point d'efferveſcence, devient laiteux, un peu jaunâtre, & ſe trouve précipité au bout de vingt-quatre heures d'une couleur d'ardoiſe comme l'argent; la liqueur eſt ſans couleur.

La manganèſe d'Illefeld diſſoute par l'acide du ſel n'efferveſce pas; le mêlange devient blanc un peu brunâtre, & au bout de vingt-quatre heures, ſe précipite de couleur de chair; la liqueur eſt ſans couleur.

La manganèſe de Devonshire diſſoute par l'acide du ſel ne fait point d'efferveſcence: la couleur devient bleue pâle, mais en la remuant, cendrée. Au bout de vingt-quatre heures il ſe dépoſe un précipité roux, & la liqueur eſt ſans couleur.

Le biſmuth diſſous dans l'acide nitreux fait efferveſcence, devient laiteux, & ſe précipite ſubitement de la même couleur; la liqueur devient légèrement verdâtre.

La chaux d'antimoine par l'acide nitreux, diſſoute par l'acide du ſel: il arrive comme avec le précédent, excepté que la liqueur eſt jaunâtre.

Le zinc diſſous par l'acide vitriolique ne fait point d'efferveſcence, devient laiteux & ſe précipite un peu: mais au bout de vingt-quatre heures eſt de couleur de chair, & la liqueur ſans couleur.

Le vitriol blanc dont on a précipité le fer & le cuivre, en le digérant long-temps avec du zinc: il arrive comme avec le précédent, excepté que le précipité eſt blanc.

Kobalt de bonne qualité de Saxe calciné & diſſous dans l'eau régale, ne fait point d'efferveſcence, devient de couleur d'ardoiſe pâle, ſe précipite dans peu, & au bout de vingt-quatre heures eſt de la même couleur, mais tirant ſur le rouge; la liqueur eſt ſans couleur.

Criſtaux d'arſenic par l'acide du ſel, diſſous dans l'eau, n'efferveſcent pas: la ſolution devient laiteuſe, un peu tranſparente, & ſe précipite, au bout de quelques heures, de couleur blanche, tirant un peu ſur la couleur de chair, & la liqueur eſt ſans couleur.

L'alun diſſous dans l'eau ne fait point d'efferveſcence, devient laiteux, & au bout de vingt-quatre heures, dépoſe un précipité blanc un peu de couleur de chair, & la liqueur eſt ſans couleur.

Terre de ſel d'Epſom diſſoute par l'acide vitrolique n'efferveſce pas, devient laiteuſe, & au bout de vingt-quatre heures dépoſe un précipité très-blanc; la liqueur eſt ſans couleur.

La craie diſſoute par l'acide nitreux, n'efferveſce pas, devient laiteuſe,

&

& au bout de vingt-quatre heures, dépose un précipité blanc plus coloré que le précédent ; la liqueur est sans couleur.

L'acide vitriolique fait effervescence, mais la liqueur ne change pas de couleur ; au bout de dix jours elle devient plus foncée.

L'acide nitreux fait effervescence, la liqueur devient jaune, & au bout de dix jours, brune foncée.

L'acide du sel par la glaise fait effervescence, la liqueur devient verte bleuâtre, & au bout de quelques jours, il se précipite un peu de bleu de Prusse, & la liqueur devient jaunâtre, & dans cet état elle devient une bonne épreuve. Le bleu qui s'est formé ici est sans doute dû au fer de la glaise que l'acide du sel avoit volatilisé.

Le vinaigre distillé & le vinaigre radical des cristaux de verdet effervescent légèrement, mais il n'y a pas changement de couleur, pas même après dix jours.

LETTRE

DE M. DIZÉ,

De la Société Royale de Vergara, & Elève de M. D'ARCET *au Collège Royal,*

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Dans les observations que M. Chaptal a publiées dans votre Journal d'Octobre dernier, sur l'influence de l'air & de la lumière dans la végétation des sels, il a dit que cette propriété singulière qu'ont les sels de grimper le long des parois des vases, est très-différente de la cristallisation qui s'opère dans la liqueur ; qu'il est le premier qui lui ait donné le nom de végétation saline ; que ce phénomène n'a fixé jusques à lui que l'admiration des Chimistes, & qu'il va tâcher de porter quelque jour sur cette opération, une des plus merveilleuses & des plus obscures de la Chimie.

Cependant, Monsieur, la cause de ce phénomène merveilleux n'a point été autant ignorée que l'a pensé M. Chaptal, & même le nom de végétation lui avoit été consacré. Lemery fils donna, en 1707, à l'Académie, des observations & des réflexions sur une végétation chimique du fer, & sur quelques expériences faites à cette occasion avec

différentes liqueurs acides & alkalines, ſur pluſieurs métaux ſubſtitués au fer.

Lemery n'ayant pas été aſſez heureux pour éclaircir la cauſe de ce phénomène, qu'il attribuoit au ſoufre du fer, M. Petit, Médecin, reprit cette matière dans deux Mémoires qu'il donna à l'Académie en 1722, pages 95 & 331. Le célèbre Rouelle en faiſoit mention dans ſes leçons ſur les vitriols, ſur l'alun, ſur-tout ſur la terre foliée minérale & ſur pluſieurs autres, & il en a parlé dans ſon Mémoire ſur la criſtalliſation des ſels.

On pourroit croire, d'après M. Chaptal, que l'air & la lumière ſont indiſpenſables pour cette criſtalliſation. M. Petit avoit également obſervé qu'elle avoit lieu plus promptement au ſoleil pour certains ſels, tels que le ſel ammoniac, le nitre; mais il a vu auſſi que celle de ces derniers ſe faiſoit plus promptement à l'ombre que celle du ſel ammoniac; & il conclut que l'air & le ſoleil étoient néceſſaires, ce qui s'accorderoit très-bien avec l'opinion de M. Chaptal, qui ſemble croire que l'air & la lumière s'y combinent; mais il n'a pas démontré comment cela peut avoir lieu.

M. Petit a pouſſé plus loin ſes recherches; il s'eſt aſſuré d'après des expériences faites dans le vuide, & dans des vaſes couverts, que ce n'étoit que par l'évaporation inſenſible du fluide que ces végétations avoient lieu. 1°. Les ſels ne végètent pas dans le vuide, même expoſés à la lumière: il plaça deux capſules pleines de diſſolutions ſalines au ſoleil, il les avoit exactement peſées, il couvrit l'une: après quelques jours, il ſe forma une belle végétation dans celle qui étoit en plein air, & elle avoit perdu de ſon poids, tandis que celle qui étoit couverte n'avoit point végété, & peſoit comme auparavant. Cette même capſule abandonnée enſuite à l'obſcurité, donna au bout de quelques jours des végétations ſalines. A la fin M. Petit, après un nombre infini d'expériences (1) faites pour expliquer ce phénomène, a recours, avec raiſon, à la preſſion de l'air ſur les fluides & leur évaporation.

On ſait qu'en verſant dans un vaſe de l'eau, elle forme deux limbes, qu'on diſtingue en limbe ſupérieur & en limbe inférieur, que le premier n'eſt formé que par la preſſion de l'air qui force le bord de la liqueur de grimper un peu le long des parois du vaſe; or, tous les fluides étant ſujets à une évaporation plus ou moins forte en raiſon de la chaleur qui les pénètre, il n'eſt pas ſurprenant que le limbe ſupérieur d'une liqueur ſaline dont la couche eſt ſi mince, & qui ne fait que lécher le pourtour intérieur de la capſule, ne ſoit le premier privé de l'eau en raiſon de ſa maſſe, & alors le ſel criſtalliſera dans les formes différentes ſuivant ſa nature & ſes variétés.

(1) On peut conſulter les Mémoires de l'Académie qu'il a enrichis d'une gravure repréſentant toutes les végétations ſalines, page 126.

Si on examine avec ſoin le premier point qui ſe forme, on voit que c'eſt un cordon infiniment petit qui parcourt la circonférence interne du vaſe; il ſert lui-même d'échelon à la liqueur pour monter & former des végétations nouvelles qui couvrent quelquefois juſqu'à l'extérieur même des capſules.

On voit d'après cela, qu'il n'eſt pas ſurprenant que M. Chaptal n'ait point obtenu de végétations dans la partie des capſules couvertes d'un taffetas, auſſi promptement que dans la partie éclairée & frappée par la lumière. Il en auroit cependant obtenu à la longue, car je puis prouver que les ſels végètent dans une obſcurité parfaite, & qu'ils y forment de très-belles végétations; par exemple, pendant le cours des expériences ſur la compoſition de l'eau que M. Lefevre de Guigneau a fait l'été dernier au Collège Royal, je fus chargé de faire les différens gaz; & je recueillis dans des pots de grès (1) toutes les diſſolutions de vitriol martial, que j'abandonnai dans un coin très-obſcur du laboratoire du Collège Royal. Au bout de quelques mois, je trouvai ces pots recouverts extérieurement juſqu'à terre d'une végétation ſaline (2) qui avoit parcouru un eſpace de quinze pouces à la circonférence des pots; ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que le point d'où partoit la végétation, étoit ſéparé de trois lignes de la liqueur. J'ai vu ſouvent des diſſolutions de vitriol martial être juſqu'à cette diſtance entièrement conſommées en végétations. On ſait encore que les ſels grimpent, pénètrent les vaſes de terre cuite, les tonneaux, & que peut-être ſans ce phénomène ſingulier l'illuſtre Schéele n'auroit pas connu la décompoſition des ſels neutres par les chaux métalliques.

J'aurois encore bien des exemples à vous citer. Vous connoiſſez notre laboratoire qui eſt peu éclairé, &, qui plus eſt, très-humide. J'y abandonne journellement des diſſolutions ſalines, qui y végètent plus ou moins vîte, ſelon la température de l'atmoſphère. J'y ai remarqué des maſſes de ſel expoſées à un air tantôt humide & tantôt ſec, ſuſceptibles de végétation particulière, les réſidus de la décompoſition du nitre par l'acide vitriolique, m'ont préſenté ſur-tout ce phénomène.

Il réſulte donc qu'on doit diſtinguer deux eſpèces de végétation, l'une qui a lieu lorſqu'on expoſe à l'air une diſſolution ſaline, laquelle en perdant l'eau ſuperflue, permet que le ſel grimpe le long des vaſes; l'autre qui s'opère en raiſon de l'humidité qu'une maſſe ſaline enlève à l'air avec lequel elle ſe trouve en contact. Ce phénomène peut auſſi

(1) Qu'on nomme communément pots à beurre.

(2) Il faut obſerver que cette diſſolution étoit parfaitement neutre, car je me ſuis apperçu que quand différens ſels ont un excès d'acide, ils ont beaucoup de peine à végéter.

s'obſerver dans les vitrioliſations de pluſieurs terres & de divers métaux.

Je ſuis, &c.

P. S. Les grands froids qu'il a fait depuis que j'ai eu l'honneur de vous adreſſer ma Lettre, m'ont fourni l'occaſion de voir comment l'acide vitriolique & le vinaigre radical ſe comportoient à cette température. Mes reſultats me paroiſſent contraires à l'opinion de M. Chaptal. Je mis dans le fond évaſé d'une capſule de verre deux onces d'acide vitriolique blanc du commerce. Cette quantité en occupoit tout au plus le tiers. Le ſoir à onze heures j'expoſai cette capſule ſur une fenêtre du côté du nord, je mis également à côté dans une pareille capſule, la même quantité de vinaigre radical. Le thermomètre étoit alors à 0,10, & il deſcendit cette même nuit à 0,12. Le lendemain à ſept heures je trouvai l'acide vitriolique congelé en une ſeule maſſe; les bords de la capſule étoient entièrement recouverts d'une végétation, & il s'élevoit dans le milieu trois groupes de criſtaux aſſez conſidérables qui reſſembloient à des champignons, je n'ai pas pu définir la forme des criſtaux. La capſule de vinaigre radical qui étoit à côté étoit congelée en glaçons ſans aucune apparence de végétation. Ayant abandonné ces capſules pendant trois jours, le dégel eſt ſurvenu & mes congélations ont été détruites; l'acide vitriolique avoit acquis trois fois ſon volume, & le vinaigre radical au contraire avoit perdu. Le froid ayant repris, ce même acide vitriolique ainſi délayé n'a pu recriſtalliſer, & le vinaigre radical a ſeulement formé une belle végétation ſur les parois de la capſule.

Voilà donc encore, Monſieur, de nouvelles végétations acides ſans lumière. Ces obſervations nous démontrent, de plus, que l'acide vitriolique & le vinaigre radical ne ſe congèlent que dans l'état de concentration. M. le Marquis de Courtanvaux l'avoit obſervé avant moi au ſujet de ce dernier, dans un Mémoire qui a été imprimé dans le volume des Savans Etrangers en 1754, page 72.

EXAMEN

D'une Subſtance gélatineuſe ramaſſée par M. DOMBEY, *ſur une eſpèce d'Opuntia de la Province de Huanuco au Pérou, près le fleuve des Amazones;*

Par M. SAGE.

L'OPUNTIA, *cactus opuntia*, Lin. connu ſous les noms de figuier d'inde, de raquette, de nopal & de cardaſſe, étant pilé dans un mortier

de marbre, produit une eſpèce de glu verdâtre. C'eſt lors de la fructification de l'opuntia que ce ſuc s'altère & prend une très-belle couleur rouge, que la digeſtion n'affoiblit point, puiſque cette belle couleur ſubſiſte dans la cochenille, qui vit ſur l'opuntia. Lorſqu'on mange de ces figues d'inde, les veines contractent auſſi une couleur rouge foncée.

La ſubſtance jaunâtre demi-tranſparente peu friable, ramaſſée par M. Dombey ſur l'opuntia, eſt due à l'extravaſion du ſuc gélatineux de cette plante, qui s'eſt deſſéché. Cette matière ſe laiſſe aiſément pénétrer par l'eau ſans s'y diſſoudre, elle ſe gonfle, devient blanchâtre, & ſe diviſe en mammelons, qui ne ſont point gluans.

Cent grains de ſuc gélatineux concret d'opuntia, ayant été mis en digeſtion dans l'eau diſtillée, en ont abſorbé deux cens ſoixante grains. Ayant fait évaporer l'eau qui ſurnageoit, j'en ai retiré un peu de matière extractive jaunâtre qui donnoit la couleur au ſuc gélatineux.

L'eſprit-de-vin n'a point d'action ſur le ſuc gélatineux concret d'opuntia; il s'y ramollit & blanchit un peu, ce qui eſt dû à l'eau que l'eſprit-de-vin contient.

J'ai rendu compte dans l'analyſe des bleds que j'ai publiée en 1766, du ſuc gélatineux concret produit par le fromager: *Ceiba viticis folio, caudice ſpinoſo, bombax ceiba*, Lin. Il s'imbibe d'eau, & ſe gonfle de même que le ſuc épaiſſi de l'opuntia.

Les propriétés de ces deux ſubſtances ſont, comme on voit, différentes de celles des gommes, & ne paroiſſent point encore avoir été connues des chimiſtes.

La ſubſtance gélatineuſe de l'opuntia a produit par la diſtillation, de l'eau acide qui avoit l'odeur de ſucre brûlé; cet acide tenoit en diſſolution un peu d'huile. Il a paſſé dans le récipient de l'acide méphitique; il y avoit dans le col de la cornue un peu d'huile épaiſſe. Le charbon qui reſtoit dans la cornue peſoit le tiers du poids de la ſubſtance gélatineuſe.

L'acide extrait par la diſtillation de la ſubſtance gélatineuſe de l'opuntia décompoſe les diſſolutions de nitre lunaire & de nitre mercuriel. Le précipité qui ſe produit a une couleur griſâtre à-peu-près ſemblable à celui qui ſe forme lorſqu'on verſe de l'acide phoſphorique dans ces diſſolutions métalliques.

OBSERVATIONS

SUR LA PURIFICATION DU BORAX BRUT;

Par M. TYCHSEN (1):

Article extrait des Annales Chimiques de M. CRELL, *par M.* COURET.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

JE fis bouillir quatre onces de borax brut dans un vaſe de cuivre étamé, avec à-peu-près quatre livres d'eau : pendant l'ébullition on remarqua une odeur particulière, & il ſe ſépara un peu de matière graſſe au-deſſus de la liqueur.

En laiſſant repoſer la liqueur ſaline, il ſe précipita une portion de ſable, parmi lequel ſe trouva quelques petits morceaux de quartz, de terre vitrifiable, de terre calcaire & argilleuſe. Le ſable étoit auſſi un peu ferrugineux, & peſa une demi-once.

SECONDE EXPÉRIENCE.

La diſſolution de ce borax étoit un peu alkaline, & verdiſſoit le ſyrop de violettes; elle changea auſſi en bleu le papier teint en jaune par le curcuma. Ceci nous fait voir que les propriétés alkalines dont jouit le borax purifié, ne lui viennent pas de l'addition de l'alkali minéral dans ſa purification, comme quelques-uns l'ont ſoupçonné; & on a même tout lieu de douter, ſi on y ajoute de l'alkali, de la ſoude dans ſa purification; du moins c'eſt fort inutile, à moins qu'on n'eût un tel borax qui eût ſeulement du ſel ſédatif, & point d'alkali minéral.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

La diſſolution étoit encore, après qu'elle eût dépoſé toutes les parties ſabloneuſes les plus peſantes, troublée par une eſpèce de terre blanche, dont une partie de la plus groſſière tomba au fond de la

(1) Comme M. *Tychſen* entre dans de grands détails ſur l'hiſtoire du borax, je me bornerai à rapporter ſeulement les expériences qu'il a entrepriſes ſur la purification de cette ſubſtance ſaline, attendu que le reſte nous devient inutile pour notre but. *Note du Traducteur françois.*

liqueur, & laquelle ayant été lavée & séchée, se trouva peser deux scrupules.

La dissolution resta opaque par les autres parties les plus fines qui y demeuroient suspendues. Je pris la résolution de la filtrer, mais elle passa toujours trouble à travers le papier. En conséquence j'ai laissé la liqueur en repos comme elle étoit. Quelque temps après je trouvai encore au fond une terre qui, étant lavée & séchée, pesa un scrupule. Malgré tout cela la liqueur resta toujours trouble, même après huit jours de repos.

Quatrième Expérience.

Mais pendant l'espace de ce temps, il se forma une partie de cristaux jaunes aux parois du verre, qui étoient en prismes à six faces, dont deux sont ordinairement plus larges, terminés par des pyramides trièdres.

Je trouvai aussi au fond du même vaisseau une croûte qui étoit composée de ces mêmes cristaux, colorés par la même terre. La croûte fut lessivée & séchée avec les cristaux. Après une dessication lente, la croûte & les cristaux devinrent un peu blanchâtres, & le tout pesa une once & six gros.

Cinquième Expérience.

La dissolution fut évaporée de rechef, & fournit par le refroidissement une once de cristaux jaunes. La liqueur restante fut évaporée pour la troisième fois, & donna encore deux gros de cristaux, également colorés en jaune. Je continuai ainsi l'évaporation de la liqueur jusqu'à ce qu'elle refusa de fournir des cristaux par la cristallisation; enfin j'obtins en tout trois onces & un gros de cristaux de borax.

Sixième Expérience.

Je fis dissoudre dans l'eau la moitié des cristaux obtenus dans la quatrième expérience, la dissolution fut filtrée & mise à cristalliser, elle donna une demi-once de cristaux, à la vérité plus purs, mais ils n'avoient pas, à beaucoup près le beau coup-d'œil du borax de Venise. La liqueur restante fut mise de nouveau à l'évaporation & cristallisation, pour en obtenir le reste des cristaux.

Septième Expérience.

Comme il étoit facile de m'appercevoir que la dissolution & cristallisation seule ne suffisoit pas pour séparer toute la terre grasse qui se trouve dans le borax; j'ai essayé de l'en séparer par une calcination préliminaire du borax.

Pour cette fin, je mis sept onces de borax dans un creuset, & je fis un feu modéré, de sorte que la masse bourssoufflât seulement forte-

ment dans le creuſet. Je fis diſſoudre dans de l'eau la maſſe poreuſe griſe & tachetée en noir dans pluſieurs endroits, & après avoir filtré la liqueur, je la fis criſtalliſer. J'obtins des criſtaux tranſparens, mais un peu brunâtres.

Huitième Expérience.

D'après ces expériences, je m'apperçus que la calcination du borax devoit être pouſſée plus loin, afin de lui enlever toutes ſes parties phlogiſtiques. En conſéquence, je pris deux onces du même tinckal, je le fis calciner & fondre. Je réduiſis en poudre la maſſe noire dans un mortier de verre, & la fis bouillir avec le creuſet dans ſuffiſante quantité d'eau, après quoi je filtrai la ſolution. La terre reſta ſur le filtre. La diſſolution paſſa claire & tranſparente, mais ſeulement un peu jaune. Après le refroidiſſement de la liqueur, il ſe forma des criſtaux tranſparens, reſſemblans parfaitement au borax de Veniſe. Ces criſtaux devinrent un peu blancs pendant leur deſſication, & pesèrent une once. La liqueur reſtante fut évaporée de rechef, & fournit à la deuxième évaporation deux gros de borax, le reſte fut évaporé à pluſieurs repriſes. Tous les criſtaux étant raſſemblés pesèrent une once & trois gros.

Il eſt certain que de cette façon on obtient à la vérité le borax plus beau, mais en moindre quantité; ainſi il vaut beaucoup mieux calciner le borax juſqu'à ce que toutes les parties graſſes qui l'accompagnent ſoient détruites, ſans cependant le faire fondre; car le verre de borax ne ſe laiſſe mettre en poudre que très-difficilement, & ſans ce moyen là il ne ſe diſſout que très-imparfaitement dans l'eau.

Neuvième Expérience.

La moitié des criſtaux obtenus à l'expérience huitième furent calcinés & fondus dans un creuſet, enſuite la maſſe vitreuſe noirâtre fut miſe en poudre dans un mortier de verre, enſuite bouillie avec de l'eau, filtrée, & miſe à criſtalliſer.

La première criſtalliſation fournit une demi-once de criſtaux de borax clairs, tranſparens, & ayant l'aſpect des criſtaux du borax de Veniſe. Par des évaporations réitérées, on obtint des criſtaux pareils. Maintenant il eſt facile de voir par cette expérience, ainſi que par la précédente, que la calcination préliminaire du borax eſt néceſſaire; ou du moins on peut ſéparer par ce moyen plus facilement la terre, & les parties inflammables du borax.

Dixième Expérience.

Il faut cependant obſerver que le borax n'a pas beſoin toujours d'être calciné; car j'avois une autre eſpèce de tinckal qui contenoit à la

la vérité un ſixième de terre de plus, mais il étoit cependant plus pur que le précédent; il étoit privé preſque de toutes les parties inflammables; la terre ſe laiſſa ſéparer très-facilement par la filtration de la diſſolution, & de deux onces de ce tinckal, j'obtins onze gros de criſtaux de borax, qui avoit preſque la blancheur & la tranſparence du borax de Veniſe. Le reſte des criſtaux obtenus par des évaporations & criſtalliſations réitérées, étoient un peu plus griſâtres. La dernière eau-mère épaiſſe étoit très-alkaline, mais elle contenoit cependant un peu de ſel ſédatif.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Mais comme les criſtaux de ce tinckal, obtenus par la ſimple diſſolution, filtration & évaporation ne me paroiſſoient pas aſſez blancs, je calcinai deux onces de ce même tinckal, je mis en poudre la maſſe vitreuſe, & la fis bouillir dans l'eau, & après avoir filtré la liqueur, j'obtins, par deux criſtalliſations différentes, neuf gros de borax bien beau; mais il ne me fut pas poſſible d'obtenir davantage de criſtaux. L'eau-mère épaiſſe reſtante contenoit un excès d'alkali minéral, & faiſoit fortement effervescence avec les acides. Par ces expériences, on voit que le borax qui n'eſt point embarraſſé de matières graſſes n'a pas beſoin d'être calciné, parce qu'on en obtient moins, ſur-tout ſi on n'a pas mis la maſſe vitreuſe en poudre fine.

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

Pour ſavoir combien une once de borax crud pouvoit contenir de ſel ſédatif, je pris une once des criſtaux jaunes de la cinquième expérience, que je fis diſſoudre dans l'eau, & y verſai de l'acide vitriolique, juſqu'à ce que la diſſolution eût un goût acide; je filtrai la liqueur & l'expoſai à la criſtalliſation. Après vingt-quatre heures de repos il ſe forma une quantité aſſez conſidérable de ſel ſédatif, lequel étant lavé & ſéché peſa deux gros. La liqueur reſtante fut évaporée de rechef, & fournit à la ſeconde criſtalliſation deux ſcrupules de ſel ſédatif. Le réſultat de la troiſième criſtalliſation étoit compoſé de ſel de Glauber, mêlé avec un peu de ſel ſédatif; la quatrième criſtalliſation étoit du ſel de Glauber ſeul.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Les deux gros de criſtaux jaunes obtenus de la troiſième criſtalliſation de l'expérience cinquième furent bouillis avec une demi-once de poudre de charbon, afin d'eſſayer ſi on ne pourroit pas les purifier de la même manière que M. Lowitz l'a fait pour la terre foliée de tartre. Je trouvai qu'après que la liqueur eût été filtrée & miſe à criſtalliſer, elle donna des criſtaux blancs; ainſi la poudre de char-

bon peut être employée avec ſuccès dans la purification du borax crud.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Afin de ſavoir de quelle nature la matière graſſe du borax pouvoit être, je pris une once de borax gras, & je le mis dans une cornue, pourvue de ſon récipient. Une odeur de ſuif fondu ſe fit remarquer au commencement de la diſtillation, & bientôt après tout le laboratoire en fut rempli.

Il paſſa d'abord deux gros & demi d'une liqueur colorée, peu trouble, & dans le col de la cornue, & dans le récipient, il s'étoit attaché quelques goutes d'une huile empireumatique. Les deux gros & demi de liqueur avoient l'odeur de ſuif, & un goût piquant, à cauſe des parties huileuſes qui y étoient paſſées avec. Cette liqueur ne changea point la couleur du papier teint en jaune par le curcuma; mais il rougit celui qui étoit coloré en bleu par le tourneſol, & en général il donna des preuves d'un acide très-foible. Ainſi la matière graſſe qui ſe trouve dans le tinckal paroît n'être que du ſuif. Pendant la diſtillation il ſe dégagea un peu d'air. Le charbon peſa cinq gros; je le fis rougir dans un creuſet, & la maſſe vitreuſe étant bouillie avec de l'eau, filtrée & miſe à criſtalliſer, donna de beaux criſtaux de borax.

QUINZIÈME EXPÉRIENCE.

Alors il me reſtoit encore à examiner la terre du borax. Je verſai un peu d'acide marin affoibli ſur la terre ſabloneuſe peſante de la première expérience, & mis ce mêlange en digeſtion. J'obſervai que quelques petits morceaux de pierre qui ſe trouvoient parmi le ſable, faiſoient efferveſcence. Je décantai la diſſolution, & enſuite je lavai le réſidu & le fis ſécher. L'acide avoit diſſous du total à-peu-près ſix ou huit grains. La diſſolution étoit jaunâtre, & donna, avec l'alkali phlogiſtiqué, du bleu de Pruſſe, & avant la teinture de noix de galle, une couleur noire; elle donna auſſi avec l'acide ſaccharin un précipité très-conſidérable, mais preſque point avec l'acide vitriolique.

SEIZIÈME EXPÉRIENCE.

La terre légère de la troiſième expérience traitée au chalumeau ſur un charbon, devint noire; elle répandoit une petite odeur empireumatique, & fondit à la fin en une eſpèce de culot opaque.

Le borax diſſolvoit auſſi cette terre, ſans occaſionner beaucoup d'efferveſcence, & fondit en une forme vitreuſe. L'acide nitreux la diſſolvoit en partie avec efferveſcence. La diſſolution contenoit de la terre calcaire & de la terre martiale; car elle donna, par le moyen

de l'acide ſaccharin, un précipité très-conſidérable, ainſi que par l'acide vitriolique : par l'alkali phlogiſtiqué elle donna une couleur bleue, & par la teinture de noix de galle, une couleur noire.

Dix-septième Expérience.

Comme je ſoupçonnois auſſi que cette terre légère pouvoit contenir un peu de terre argileuſe, je verſai ſur une autre portion de cette même terre, un peu d'acide vitriolique concentré. La terre devint noire & l'acide volatil. Je plaçai le verre ſur un endroit chaud juſqu'au lendemain, je lavai la terre avec de l'eau bouillante, & filtrai la diſſolution. La diſſolution avoit, à cauſe de l'excès d'acide, un goût acide, & en même temps martial; elle devint bleue par l'addition de l'alkali phlogiſtiqué, & noire par l'infuſion des noix de galle. Je fis évaporer la diſſolution, & j'obtins une portion de ſélénite. Comme dans ce moment je me trouvai ſans aucune petite retorte, je fis bouillir le réſidu avec un peu plus que ſon poids d'acide vitriolique dans un bocal. Le mêlange commença bientôt après de répandre des vapeurs, & l'acide répandoit une odeur très-volatile.

Ayant été dérangé de mon travail par des affaires particulières, lorſque je fus de retour, tout l'acide avoit diſparu, & la terre étoit rouge. Après que la maſſe charboneuſe fut refroidie, je la mis en poudre, & la fis bouillir avec de l'eau, mais il n'y eut point de diſſolution.

Dix-huitième Expérience.

Comme je ſoupçonnois que le principe inflammable étoit la cauſe de la volatiliſation de l'acide, je calcinai d'abord la matière charboneuſe dans un creuſet, & je verſai ſur la terre devenue blanche de l'acide vitriolique concentré, & je fis un feu un peu moins fort que la première fois. La matière reſtante fut bouillie avec de l'eau, filtrée & évaporée. Alors il criſtalliſa une portion de ſélénite reſſemblant au ſel ſédatif, & ſur la fin une petite quantité de beaux criſtaux d'alun. Je verſai une deuxième fois de l'acide vitriolique ſur la terre reſtante, & procédai comme ci-devant, mais alors j'obtins ſeulement une petite portion de ſélénite, mais point d'alun; & la dernière terre pouvoit faire à-peu-près la quatrième ou cinquième partie de la terre employée.

Dix-neuvième Expérience.

Maintenant d'après toutes ces expériences, on peut conclure :

1°. Que le borax brut peut être purifié quelquefois par la ſimple ſolution, filtration & évaporation (expérience dixième), mais quelquefois on le purifie le plus facilement en lui faiſant ſubir une calcination préliminaire (huitième & neuvième expériences), mais on en obtient cependant un peu moins chaque fois (huitième & onzième expériences),

& sur-tout si la masse vitreuse n'a pas été mise en poudre fine, & ensuite bouillie suffisamment dans de l'eau.

2°. Que la poudre de charbon peut être employée aussi avec succès dans la purification du tinckal (expérience treizième).

3°. Que le borax brut a les mêmes propriétés que le borax raffiné, & qu'il contient la même quantité de sel sédatif (douzième expérience). Ainsi il n'est pas nécessaire, comme quelques-uns le pensent, d'ajouter de l'alkali minéral dans la purification du borax.

4°. Que la matière grasse est contenue dans le suif (quatorzième expérience).

5°. Que la terre du tinckal est composée de sable, de terres martiale calcaire, & argilleuse (quinzième & dix-huitième expériences).

ADDITION DU TRADUCTEUR FRANÇOIS.

Il seroit peut-être possible de purifier le borax d'une manière plus avantageuse en le faisant seulement fondre, & ensuite faire dissoudre masse dans de l'eau. Ensuite on examineroit si la lessive est alkaline ou acide, & si elle est acide, on pourroit y ajouter un peu de soude, afin de saturer l'acide surabondant. Alors on filtreroit la liqueur à travers une couche de schiste argilleux en poudre fine, qu'on auroit lessivé auparavant, & ensuite faire évaporer la liqueur claire à l'étuve.

Dans cette opération, la terre argilleuse seroit peut-être un excellent moyen pour dégraisser le tinckal; je pense même qu'on pourroit employer cette terre de la même manière qu'on fait à Montpellier la terre de merviel pour la purification du tartre. Du reste mes occupations ne m'ont pas permis encore de faire ces expériences, mais je me propose de les faire dans la suite, si personne ne les entreprend avant moi.

LETTRE
DE M. ***,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur la différence très-essentielle qui existe entre les Pierres dites Pechstein de Meshil-montant, & les vrais Pechsteins de Hongrie, d'Auvergne, &c. &c.

MONSIEUR,

Vous voulutes bien insérer dans le Journal de Physique, du mois d'octobre 1787, une lettre par laquelle je vous annonçois que la pierre

nouvellement découverte à Menil-montant par MM. Quinquet & de Larbre ſe prêtoit à l'analyſe, que l'acide vitriolique dont on la mouilloit ne tardoit pas à l'attaquer, & produiſoit à ſes ſurfaces des efflorescences de ſel amer ou de ſel de ſedlitz, c'eſt-à-dire le *Bitterſals* des Allemands.

Je n'avois fait alors que des expériences préliminaires, mais cependant ſuffiſantes pour m'aſſurer que cette pierre contenoit vraiment la terre baſe du ſel amer, ou le *Bitererde* des Allemands, & me faire conclure, non que cette pierre n'étoit pas un pechſtein, mais que la terre baſe du ſel amer qu'elle contenoit la rapprochoit un peu des ſmegtiques, des ſtéatites, des ſerpentines ollaires.

Comme à cette époque je ne connoiſſois pas chimiquement la pierre que les naturaliſtes Allemands nomment dans leurs écrits *Pechſtein*, il m'étoit impoſſible de prononcer avec certitude que la pierre de Menil-montant étoit ou n'étoit pas des pierres de ce genre.

Pour m'en aſſurer, j'ai pris le parti d'en recommencer la vitrioliſation, en ſoumettant à la même expérience le pechſtein d'Hongrie, ainſi qu'un échantillon de pechſtein d'Auvergne (1). En conſéquence; dès les premiers jours de janvier 1788, j'ai mis dans une capſule de

---

(1) Cette dénomination eſt ſans doute très-impropre, & ne peut être qu'un mot emprunté des mineurs. Les naturaliſtes allemands me paroiſſent dans leurs écrits adopter un grand nombre de ces ſortes d'expreſſions, & ils font très-bien; car comment s'entendre avec des ouvriers qui ſouvent ſont nos maîtres, ſi on n'apprend pas leur langage? Des mineurs allemands rencontrent ſous leurs pieds une concrétion pierreuſe, ils la voient pour la première fois, ils la conſidèrent, & lui trouvant quelque reſſemblance avec la corne, avec la poix, noire ou blanche, avec la poix-réſine, ils les nomment ſur le champ *hornſtein*, *pechſtein*. Ces mots ſont ſonores dans la langue germanique; ils ſont facilement compris par le vulgaire & les ſavans, auſſi ces derniers les adoptent-ils ſans héſiter.

Voulons-nous les rendre en françois, nous ne le pouvons que par une périphraſe, ou bien nous les corrompons de la manière, j'oſe le dire, la plus ridicule. C'eſt ainſi que du mot *kalchſtein* qui ſignifie tout ſimplement pierre à chaux, nous avons fait notre mot *caſtine*, qui dans notre langue ne préſente aucune idée; c'eſt ainſi que du mot allemand *potaſche*, en latin *cineres clavellati*, nos marchands ont fait leur mot *potaſſe* qui ne ſignifie abſolument rien chez nous, que le marchand qui la vend ne peut même nous expliquer; cependant ce mot tout inſignifiant qu'il eſt, mais que la chimie repouſſoit avec raiſon, parce qu'il préſente à ceux qui la cultivent l'idée de l'alkali fixe le plus impur, paroît à la veille d'être adopté & ſubſtitué à celui d'alkali végétal; on va plus loin, on tente de le latiniſer, au haſard de n'être entendu d'aucun étranger, ſi l'occaſion ſe préſentoit de parler ou d'écrire en latin. Enfin, il n'eſt pas juſqu'aux mets que nous avons empruntés des allemands dont nous n'ayons corrompu les noms de la manière la plus barbare; de *ſauerkraut*, qui proprement ſignifie herbe devenue aigrelette par la fermentation, ou ſimplement choux aigrelets, n'avons-nous pas fait notre mot *choucroute*, &c. &c.

verre deux morceaux de la pierre de Menil-montant, dont la couleur eſt griſe, & tire un peu ſur le fauve; ils peſoient enſemble deux cens quatre-vingt-huit grains.

Dans une autre capſule, il a été mis cinq morceaux d'une pierre tirée du même lieu, mais de couleur fauve foncée; leur poids étoit de ſix cens grains.

Dans une troiſième, il fut mis un ſeul morceau du poids de deux cens quatre-vingt-dix-huit grains, celui-ci étoit pareil à l'échantillon que j'avois employé dans l'expérience faite en 1787, & dont vous avez bien voulu rendre compte dans le Journal de Phyſique.

Il fut également mis dans une quatrième capſule un morceau de *pechſtein* de Hongrie, & dans une cinquième, un morceau de pechſtein d'Auvergne.

Ces cinq échantillons furent mouillés avec de l'acide vitriolique, & laiſſés à l'air libre.

Les pierres de Menil-montant commencèrent, vers le douzième jour, à ſe couvrir de criſtaux de ſel amer, qui, ſe groſſiſſant & ſe multipliant de jour en jour, ſoulevèrent, en moins de quatre mois, les lames ou feuillets dont elles ſont formées, ce qui leur fit occuper dans les capſules une place double de celle qu'elles occupoient auparavant.

Je ne m'étendrai pas, Monſieur, ſur les détails de cette vitrioliſation; le procédé que j'emploie eſt aujourd'hui très-connu; qu'il vous ſuffiſe donc de ſavoir que j'ai obtenu de chacune des pierres que je traitois une aſſez grande quantité de ſel amer, qui, débarraſſé de la ſélénite & du fer qu'il contenoit, a donné de très-beaux & de très-gros criſtaux de ſel amer pur.

Les choſes ſe paſſoient bien différemment dans les capſules où étoient dépoſés les *pechſteins* de Hongrie & d'Auvergne. Ces deux pierres ne furent ni l'une ni l'autre attaquées par l'acide auſſi promptement que les précédentes, ce ne fut que vers le trente-quatrième jour de l'opération commencée, que je découvris à la ſurface du premier échantillon, quelques foibles rudimens d'efflorescence.

Le ſecond, celui d'Auvergne, fut encore moins promptement attaqué, mais enfin il céda à l'action de l'acide, & vers le troiſième mois, on pouvoit diſtinguer dans les deux capſules de petits criſtaux d'alun très-bien caractériſés.

Ces criſtaux ont beaucoup augmenté en nombre depuis près d'un an que ces *pechſteins* ſont en expérience, ſur-tout dans la capſule qui contient celui d'Auvergne, qui, à la vérité, eſt trois fois plus volumineux que celui d'Hongrie.

Au reſte, ces deux dernières pierres ne ſe ſont pas délitées, ne ſe ſont pas exfoliées, leurs ſurfaces ſeules ont fourni la terre qui, combinée avec l'acide vitriolique, conſtitue l'alun. Se déliteront-elles en

reſtant plus long-temps humectées du même acide? C'eſt ce que l'expérience & le temps m'apprendront.

Il eſt donc bien certain, Monſieur, que le pechſtein d'Hongrie, ainſi que celui d'Auvergne, ſont des pierres du même genre; j'ajouterai encore, & de la même eſpèce. Mais je ne crois pas qu'on puiſſe en dire autant de celles de Menil-montant, qui peuvent bien avoir dans leurs caſſures & dans leurs couleurs quelque foible reſſemblance avec la poix, ſans pour cela être appelées *pechſtein*, à moins qu'on ne veuille porter dans la lithologie une obſcurité que le flambeau de la chimie auroit bien de la peine à diſſiper.

Je ſuis, &c.

Paris, le 21 Novembre 1788.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ CAVANILLES

A M. MÉDICUS.

MONSIEUR,

Les éloges que vous avez donnés à mon premier ouvrage, m'engagent à vous témoigner toute ma reconnoiſſance; mais la critique que vous en faites demande quelque éclairciſſement de ma part. J'entends par capſule *l'enveloppe des ſemences qui les recouvre entièrement, & qui s'ouvre par un ou par pluſieurs endroits déterminés, quand le fruit eſt mûr.* D'après cette définition ſi je donne pour caractère d'un genre, d'avoir pluſieurs capſules, toutes les plantes qui en auront une ſeule ſe trouveront ſéparées néceſſairement. Mon genre *Anoda* ſe trouve dans ce cas par rapport au *Sida*. Vous dites, Monſieur, que ſi j'avois fait avec ſoin l'anatomie de ce fruit, & comparé la figure de Dillenius, j'aurois vu mon erreur. Mais c'eſt préciſément parce que j'ai fait avec attention tout cela, que j'ai établi mon nouveau genre, & certainement, ſi vous euſſiez donné d'avance une définition claire du mot *capſule*, vous n'auriez peut-être pas tranché ſur ma manière de voir. Jamais la ſemence de l'*Anoda* n'eſt couverte entièrement d'une enveloppe, comme l'eſt celle du *Sida*. Prenez une capſule des *Malvindes* de Dillenius, par exem-

ple, verte ou sèche, elle sera d'une seule pièce, & fermée dans le premier état ; mais elle sera fendue en dehors, & supérieurement dans l'état de maturité. J'assez après à l'examen du fruit de l'*Anoda*, contemplez le vert & mûr, & dites de bonne foi si jamais aucune des semences se trouve entièrement enveloppée & séparée des autres, même au secours de votre *capsula dimidiata*, ou *rostrum bifurcatum*, & de vos clavicules. L'expérience, d'ailleurs, est facile à faire, & à la portée de tout le monde, qui, certainement, sera pour moi, si on donne une définition juste du mot *capsule*, par lequel elle soit séparée des autres espèces d'enveloppes, connues sous les noms de drupa, bacca, &c.

Etablis ainsi les caractères du Sida & de l'Anoda, comme je l'ai fait au long dans ma première dissertation ; j'ai mépriſé les petits détails de votre double clavicule, comme inutiles & insuffisans pour former un nouveau genre, comme vous l'avez fait. Quand la fructification entière est la même, il seroit ridicule, même nuisible aux progrès de la botanique, de séparer les plantes en différens genres. Toutes mes espèces d'*Anoda* ont la même fructification. Les malvindes & les abutilons conviennent ensemble, aussi dans les mêmes caractères génériques ; de petites clavicules, de petits poils & d'autres misères semblables ne font rien aux genres. Quoi, parce qu'une espèce de *connarus* a deux petits poils ou filets aux onglets des pétales, il formera un genre différent des autres espèces dont les pétales en sont dépourvus ? Les différens nombres des glandes dans le calice du Malpighia, & du Banisteria, les deux glandes qu'on trouve dans le pétiol de quelques espèces de ce dernier, lesquelles n'existent pas dans les autres, seront suffisantes pour former des nouveaux genres ? Vous ferez, Monsieur, ce que vous jugerez à propos ; mais je doute qu'un seul Botaniste vous imite ; les genres seroient alors presque aussi nombreux que les espèces le sont aujourd'hui ; & alors plus de facilité dans l'étude des plantes.

Je pense, Monsieur, que la division des plantes en différens genres doit son origine aux difficultés sans nombre qu'on éprouvoit à mesure que les plantes découvertes devenoient nombreuses. Certainement la nature n'a point de genres ; ce sont les hommes qui les ont faits pour avoir des points d'appui dans ces recherches, & pour éviter la confusion indispensable dans la multitude des végétaux. J'admire, Monsieur, votre marche dans la manière de multiplier vos genres, & je vous crois assez fort pour ne pas vous égarer au milieu de tant de milliers de détours & de faux-fuyans qui se trouveront dans votre système, quand vous aurez fini la création de tous vos genres ; mais pour moi, qui connois fort bien les bornes de mon esprit, je n'en ferai jamais que quand la fructification le demandera, & quand les genres seront nombreux par rapport aux espèces, je les présenterai d'une manière que les faiseurs de genres puis-

sent

ſent les multiplier à leur aiſe. J'ai déja préſenté des coupes ſuffiſantes dans les genres *Geranium*, *Hibiſcus*, *Malva*, *Sida*. Les diviſions, dans ce dernier, priſes ſur le nombre des capſules, doivent ſervir, non pour former des genres, mais ſeulement pour faciliter la connoiſſance des eſpèces. Il eſt vrai, comme je l'ai déjà remarqué, page 4 de mes ouvrages, que le nombre des capſules varie quelquefois par avortement; mais puiſque vous avez dit, Monſieur, que j'avois tort de former ainſi mes ſubdiviſions, j'eſpère que vous m'indiquerez la véritable manière de me conduire, quand vous publierez un genre auſſi nombreux & difficile que mon *Sida* ou mon *Geranium*. Peut-être alors avouerez-vous la néceſſité de travailler auſſi ſur le ſec contre votre opinion actuelle. Sans le ſecours des herbiers, dont mes amis ont ici la plus riche collection, la renommée de Linné, & la ſuite nombreuſe des *échos* de ce grand Botaniſte m'auroient égaré. Ce ſont les plantes ſéches ſouvent qui m'ont montré la vérité méconnue. J'ai vu, & je découvre tous les jours que cet Auteur a fait des fautes énormes quand il parloit des plantes ſans les avoir vues, & quand la fauſſe idée qu'il avoit adoptée lui faiſoit réunir ſous le même nom des eſpèces différentes, figurées ſouvent par les anciens, qu'il nous a données comme des variétés; mais en revanche, je ſuis étonné de ſon grand génie & de ſes connoiſſances. Quand on embraſſe tout le règne végétal, on doit faire des fautes; il nous appartient de les corriger & de relever les erreurs, puiſque lui & tant d'autres nous ont montré le chemin; puiſque nous voyons aujourd'hui en nature, & ſouvent vivantes, des plantes qu'il connoiſſoit par ouï dire, ou par des figures ſans caractère; puiſqu'enfin nous ſommes environnés des ſavans très-communicatifs, des tréſors botaniques, & que la nature dans ce climat eſt en vie plus long-temps qu'en Suède. Malgré tous ces avantages nous ferons encore des fautes; il faut abſolument ou s'abſtenir d'écrire, ou renoncer à la ſotte préſomption de ne point ſe tromper.

Permettez, Monſieur, de vous aſſurer que mon *Sida morifolia* a cinq capſules parfaites, & que vous aurez vu peut-être une plante différente de la mienne. Je donnerai une figure bien détaillée de celle-ci, comme j'ai fait dans ma cinquième & ſixième diſſertation par rapport à d'autres eſpèces de *Sida*. Il me paroît que vous n'avez pas encore vu ces diſſertations, & je deſire que vous les critiquiez en philoſophe; vous y trouverez parmi les genres de la monadelphie (1) le *Stercalia*, *Kleinhowia*, *Buttneria*,

(1) Cette claſſe eſt bien plus nombreuſe que ce que Linné & d'autres botaniſtes ont pu croire. J'ai déjà les manuſcrits pour quatre diſſertations & les planches preſque toutes deſſinées. Dans la première qui ſera la ſeptième de mon Ouvrage, je parlerai du * *Sandoricum*, *Turræa*, *Ticoræa*, *Melia*, *Swietenia*, * *Striplio*, *Guarea*, * *Jutiſia*, *Siponima*, *Aquilicia*, *Averrhoa*, *Connarus*, & *Aquilignum* (ou

Ferraria, *Galaxia*, *Siſyrinchium*, *Haleſia*, *Styrax* & l'*Ayenia*. Sur les caractères de ce dernier genre, je crois, Monſieur, que vous avez tort de blâmer Linné; je ſoutiens qu'il a parfaitement réuſſi. Il ne ſuffit pas de dire que cet Auteur *a donné une deſcription des plus mauvaiſes*, il faut prouver ce qu'on avance, & en donner une autre que vous ferez peut-être, mais que vous n'avez pas encore publiée, au moins de ma connoiſſance. Vous voyez, Monſieur, que j'ai quelqu'intérêt à ſoutenir Linné, puiſque j'ai trouvé les mêmes caractères que lui dans la plante que j'ai cultivée.

Je vous ſuis, Monſieur, pour paſſer au *Palaua*, & je ſuis fâché de trouver dans votre mémoire une petite contradiction en moins de trois lignes: *le caractère du* (*Palaua*) *eſt bon*, dites-vous, *ſon caractère eſt le même que celui de Malacoides*. Il me ſemble que ſi le caractère eſt bon pour former un nouveau genre, il doit être différent de celui de *Malacoides* & de tout autre connu. Je crois comme vous, Monſieur, que le caractère du Palaua eſt bon; mais je ne crois pas qu'il ſoit le même que celui de *Malacoides*, parce que cette plante a un double calice qui manque au *Palaua*. En vérité, ſi une petite clavicule vous oblige à former un nouveau genre d'une des eſpèces de mon *Anoda*, un grand calice de plus ou de moins doit opérer des changemens très-conſidérables. Je vois cependant que vous avez pris votre parti en aſſurant que le ſeul expédient pour conſerver mon Palaua eſt d'accorder le même privilege au *Napæa* & au *Malvinda* de Dillenius; par conſéquent je ſuis obligé de vous demander encore, ou le caractère du Palaua eſt bon ou non? S'il eſt bon, comme vous l'avez avoué, il doit conſerver ſa place & toute ſa force, malgré toutes les réclamations des *Napæa* & des *Malvinda*; s'il eſt mauvais, ne croyez pas qu'en accordant à vos plantes les honneurs que vous réclamez, il puiſſe devenir bon. Au reſte, dans ma cinquième diſſertation, page 269, j'ai fait voir mon opinion ſur le *Napæa* & le *Malvinda*; & j'ajoute à préſent que la petite fente dans les capſules de Malvinda eſt un caractère mépriſable, puiſqu'elle ſe trouve plus ou moins longue dans les capſules des Abutilons. C'eſt le nombre des ſemences contenues dans chaque capſule qui pourroit donner un caractère pour décharger en grande partie le genre du *Sida*; & même alors il y auroit des difficultés à vaincre, que je ferai voir dans la ſuite de mes ouvrages.

Vous croyez encore, Monſieur, que *la différence entre le Napæa & le Palaua conſiſte en ce que celle-ci a un réceptacle arrondi, ſur lequel les capſules ſont rapprochées, & que le Napæa a le réceptacle alongé*,

---

bois d'aigle). Dans la huitième, de l'*Erythroxylon* & du *Malpighia*. Dans la neuvième, de l'*Aſpaſia* *, *Triopteris*, *Baniſteria* & du * *M.*... Dans la dixième, le *Paſſiflora*. Les genres marqués d'une * ſont nouveaux.

& ſes capſules rangées en verticile. Soit, (quoique la figure & le nombre des pétales, ainſi que celui des ſtyles doit être priſe en conſidération) donc ils appartiendront à deux genres, ce que j'ai fait; comme le *Malva* & le *Malope* en ſont deux autres par la même raiſon, & diffèrent des premiers par le double calice dont ils ſont ornés.

Je crois, Monſieur, & vous-même pouvez l'appercevoir, d'après ce qui eſt dit juſqu'à préſent, que vos deux genres, Wiſcadula & Heritierea doivent être ſupprimés, & rentrer de nouveau dans le Sida L. Car que les ſemences adhèrent fortement ou non, & que la capſule s'ouvre plus ou moins, ſont des conditions fort indifférentes pour augmenter la nombreuſe liſte des genres. Vous pouviez avoir travaillé avec plus de ſuccès ſur trois de mes eſpèces du *Sida*, ſavoir le *Multifida*, *Phyllanthos* & *Bivalvis*, elles vous donneront, peut-être des caractères frappans, & je vous prie de les examiner avec l'attention que vous mettez dans vos recherches; je recevrai avec reconnoiſſance vos remarques, & je profiterai de vos lumières.

Quant au Sida Triquetra nous ſommes preſque d'accord; puiſque dans celle-ci les capſules ne ſe ſéparent pas ordinairement, & ſon fruit eſt plutôt une capſule à cinq loges, que cinq capſules triſpermes. Ce fruit ſe rapproche de celui de l'Hibiſcus & de Solandra; mais remarquez, Monſieur, que dans celui-ci, les ſemences ſe trouvent dans chaque loge ſur deux rangs verticaux, au lieu que dans le Sida Triquetra on voit un ſeul rang. Si cette différence ne vous paroît pas plus frappante que les clavicules de l'*Anoda*, vous pouvez la nommer *Solandra*, & je ſuivrai votre exemple. J'aurai l'honneur de vous parler de mon Dombeya, quand je connoîtrai votre diſſertation, qui, malheureuſement, n'a pas encore paru ici. En attendant, ne vous arrêtez pas aux noms que je donne aux cinq languettes colorées qui alternent entre les étamines, car ce ſeroit une queſtion de nom, & vous pouvez les appeller lamelles, excroiſſances, languettes, ou comme vous voudrez, reſtant toujours le véritable caractère générique. Mais pour ce que vous ajoutez dans votre poſt-ſcriptum ſur ma manière de caractériſer le ſtyle & les ſtigmates, je vous avoue qu'il m'eſt impoſſible d'admettre votre expreſſion, ſavoir: *un piſtil ſupérieurement diviſé en cinq autres piſtils.* J'aime mieux dire avec les Botaniſtes, un ſtyle qui ſort de l'ovaire, & ſe partage enſuite en cinq parties terminées par autant de ſtigmates.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, le 20 Décembre 1788.

LETTRE

DE M. REBOUL,

De l'Académie de Toulouse,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LA COMBUSTION.

MONSIEUR,

J'ai lu dans votre dernier Journal l'énoncé d'une question qui m'a paru d'autant intéressante, qu'il suffiroit presque de la résoudre tout-à-fait, pour terminer tous les débats philosophiques dont la chimie est partagée; je n'ai garde de me croire appellé à cet honneur, & suis surtout bien convaincu qu'il n'appartient qu'aux savans consommés, & aux maîtres de l'art de définir les choses & les mots; j'ose pourtant vous prier d'insérer dans votre Journal les réflexions que je prends la liberté de vous adresser; j'espère qu'au moins elles exciteront quelqu'utile réclamation, qui me donnera le plaisir d'avoir contribué à l'instruction publique en m'instruisant moi-même.

Toute définition doit être conçue en termes dont la signification soit invariablement déterminée, & les termes ou mots doivent représenter des idées claires, & généralement admises.

Ces idées doivent sur-tout rappeller l'essence & les attributs de l'être qu'on définit; c'est-à-dire les conditions essentielles qu'il faut rassembler pour produire un tel effet, une telle propriété; & cet effet ou cette propriété qui résultent nécessairement de la réunion des conditions qui le déterminent.

Les modes ou modifications qui peuvent varier à l'infini & ne sont en quelque sorte que la mesure des attributs, doivent être absens de la définition, & ne sauroient convenir qu'à distinguer des individus d'une même classe, c'est-à-dire, les différens cas qui résultent des mêmes attributs, & par conséquent de la même essence. C'est ainsi que suivant le langage de l'école, la définition convient à tout le défini & au seul défini.

D'après ces principes, comment définir la combustion?

Nous ne pouvons trouver son essence que dans une certaine action que l'air vital & un corps combustible peuvent exercer l'un sur l'autre.

C'eſt la condition qui détermine tous les phénomènes néceſſaires de la combuſtion, c'eſt-à-dire, ſes attributs, tels que le changement d'état de l'air & du corps combuſtible & le dégagement du feu.

Le feu peut auſſi ſe dégager ſans l'intervention de l'air & d'un corps combuſtible, & c'eſt pour cela même que ce phénomène ne ſuffit pas pour déſigner la combuſtion ; car les opérations où le feu ſe dégage ſans air & avec l'air différent ſi fort entr'elles, qu'on ne ſauroit tenter de les définir de même ; & c'eſt en effet à celles de la dernière eſpèce qu'on eſt convenu d'appliquer le mot de combuſtion.

Ainſi l'action réciproque de l'air vital & du corps combuſtible, leur changement d'état pendant que s'exerce cette action & le dégagement du feu ſont déjà des élémens ſuffiſans pour définir la combuſtion, & on ne peut nier qu'elle ne ſoit en effet *un acte par lequel l'air vital & un corps combuſtible en changeant d'état, produiſent un dégagement de feu.*

Cette définition ne ſuppoſe rien qui ne ſoit généralement admis ; mais elle donne lieu à pluſieurs queſtions, & peut s'éclaircir d'autant plus qu'un plus grand nombre de ces queſtions s'y trouveront réſolues, & qu'elle aura moins beſoin d'être commentée.

Ces queſtions ſont relatives aux deux principaux phénomènes qu'elle déſigne ; le changement d'état des corps & le dégagement du feu.

Or, l'eſpèce de changement que ſubiſſent les corps par la combuſtion peut être définie d'une manière invariable ; car il a été démontré par tous les pouvoirs de l'expérience, que le corps combuſtible & l'air vital ſe pénètrent pendant la combuſtion ; & qu'après qu'elle eſt achevée, il ne reſte de veſtige de ces deux ſubſtances que dans une autre ſubſtance qui s'eſt formée, & dont le poids égale celui du corps combuſtible & de l'air réunis. Ce fait eſt ſi avéré que la plupart des chimiſtes dont il démentoit les opinions, ont tâché de les modifier diverſement pour qu'elles puſſent s'ajuſter à lui. D'ailleurs, en fait de ſcience, le genre de preuve ſur lequel il eſt établi, eſt peut-être ſupérieur même au conſentement unanime. Il faut donc le claſſer dans les attributs de la définition. Il n'en eſt pas de même, ce me ſemble, au ſujet du dégagement du feu ; & nous ne pouvons guère ſubſtituer à ce mot d'autres termes qui le définiſſent, ni déſigner irrévocablement ſi le dégagement provient de l'air ou du corps combuſtible ou de tous les deux enſemble. Car quoique les écrits de M. Lavoiſier ne nous laiſſent guère douter que le feu ne provienne de l'air vital, cette partie de ſa théorie peut encore paſſer pour hypothétique ; & lui-même ne la préſente en effet que ſous ce point de vue. S'il n'y a rien à reprendre à ce tableau de nos connoiſſances, la combuſtion peut & doit être définie : *l'acte dans lequel le feu ſe produit par la combinaiſon réciproque de l'air vital & d'un corps combuſtible.*

Le mot de feu comprend ſans doute toutes les modifications de cet être mal connu, qui ſe préſente à nous ſous les idées tantôt unies & tantôt ſéparées de lumière & de chaleur. Il déſigne à la fois, l'incaleſcence, l'ignition, l'inflammation & même la phoſphoreſcence. Toutes ces manières d'être du feu, peuvent ſe manifeſter dans la combuſtion & en être abſentes; pluſieurs même peuvent exiſter hors d'elle. C'eſt leur eſſence ſeule qui lui appartient néceſſairement.

On ne peut diſconvenir que toute opération où il ſe dégage du feu pendant que l'air vital ſe combine à un corps combuſtible, ne ſe confonde dans ſon eſſence avec la combuſtion du bois, du charbon, &c. C'eſt une combuſtion d'un autre degré.

D'après ces principes, ſi l'expérience vient à démontrer ce que l'analogie rend déjà ſi probable, que l'oxygène ne paſſe jamais d'une combinaiſon à une autre ſans qu'il ſe dégage de la chaleur, il faudra bien conſidérer tous les actes d'oxidation, d'oxygénation, &c. comme autant de combuſtions.

La privation d'élaſticité de l'air vital & ſon paſſage à l'état concret ne ſauroient paſſer pour un caractère eſſentiel de la combuſtion, puiſque celle du charbon & la détonation des clyſſus offrent des phénomènes contraires.

Le phlogiſtique, doit être ſans doute abſent de notre définition, puiſqu'elle ne doit porter le veſtige d'aucune hypothèſe. Quelle idée que l'on ſe faſſe de cet être ſingulier, on ne peut nier que Sthal ſon inventeur & Schéele ſon reproducteur n'aient plutôt ſuppoſé que démontré ſon exiſtence. Se pourroit-il que la démonſtration ſe fût faite depuis que ſon emploi eſt devenu ſi difficile & ſon action preſque ſuperflue.

Je n'ignore pas, Monſieur, que ces idées ſont peu conformes à vos opinions. Vous me pardonnerez néanmoins de vous les avoir adreſſées. Je l'ai fait avec la même confiance que ſi elles combattoient la théorie nouvelle ou ſa nomenclature. Quand ceux qui recherchent les loix naturelles s'accordent enſemble ſur l'amour de la vérité, ils peuvent différer ſur tout le reſte.

Je ſuis, &c.

De Pézénas, le 8 Décembre 1788.

LETTRE

A MM. LES RÉDACTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

Sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe;

Par M. Pelletier, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris.*

Messieurs,

J'ai imprimé dans votre Journal, en décembre 1785, les expériences que j'avois faites sur la molybdène d'après celles du célèbre Schéele; & comme je savois, dès ce tems-là, qu'il y avoit des minéralogistes à Paris qui doutoient de la présence du soufre dans la molybdène, je ne les rendis publiques que lorsqu'elles me parurent assez concluantes pour décider la question. Cependant les recherches chimiques de M. Ilsmann sur la même substance, que vous venez d'imprimer dans le cahier d'octobre dernier, disent affirmativement que la molybdène d'Altemberg en Saxe ne contient pas de soufre. *Schéele* auroit donc été dans l'erreur. MM. d'Arcet & Sage qui ont répété mes expériences dans leurs cours, se seroient de même trompés; mais examinons ce qui autorise M. Ilsmann à nier la présence du soufre dans la molybdène. Il distille un gros de cette substance avec deux gros d'arsenic blanc: celui-ci se sublime sans changer de nature; M. Ilsmann dit alors, « que cette expérience prouve que le soufre n'entre point » dans la composition de la molybdène, parce qu'autrement le sublimé » auroit dû être jaune ». J'avois fait cette expérience dès 1784. Je n'en ai point parlé, parce qu'elle ne prouvoit point qu'il n'y avoit point de soufre dans la molybdène, elle prouveroit seulement que le soufre avoit plus d'affinité avec le régule de molybdène qu'avec l'arsenic blanc. Voici une expérience qui vient confirmer cette assertion: j'ai fait un mêlange de vingt-quatre grains d'arsenic jaune & d'un gros d'acide de la molybdène. Je l'ai introduit dans une petite cornue de verre lutée, & j'ai procédé à la distillation; il s'est dégagé de l'acide sulfureux, & il y a eu une sublimation d'arsenic blanc & d'un peu d'arsenic jaune. Ce qui restoit dans la cornue avoit pris une couleur noire. Il paroît donc que l'air pur contenu dans l'acide de la molybdène, se porte sur le soufre de l'orpiment, & en change une partie en acide sulfureux, tandis que la molybdène retient aussi une petite portion de soufre, ce qui fait qu'il se sublime de l'arsenic blanc. Mais venons aux expériences qui démontrent

le ſoufre dans la molybdène. Je viens de les faire de nouveau, n'ayant pas conſervé les produits que j'avois obtenus en 1785.

1°. J'ai fait un mêlange de deux cens grains d'acide arſenical concret & de cent grains de molybdène d'Altemberg en Saxe. En procédant à la diſtillation, il ſe dégage beaucoup d'acide ſulfureux, & il ſe ſublime de l'arſenic blanc, de l'arſenic jaune & de l'arſenic en régule. L'acide ſulfureux & l'arſenic jaune ne démontrent-ils point que le ſoufre exiſte dans la molybdène?

2°. En diſtillant cent grains de molybdène avec cent grains de ſel arſenical, on n'obtient que de l'arſenic blanc; mais en ajoutant au réſidu quatre cens grains de ſel arſenical, & procédant à une nouvelle diſtillation, l'on obtient de l'arſenic blanc & de l'arſenic jaune, & le réſidu contient du tartre vitriolé.

3°. En projetant ſur du nitre en fuſion, de la molybdène en poudre très-fine, il ſe fait une détonation, & la maſſe ſaline qui reſte dans le creuſet, contient du tartre vitriolé.

4°. En décompoſant la molybdène par l'acide nitreux, l'on obtient une chaux blanche acide & de l'acide vitriolique, lequel provient du ſoufre contenu dans la molybdène. Tous les chimiſtes conviennent aujourd'hui du changement du ſoufre en acide vitriolique en le traitant avec l'acide nitreux.

Ces quatre expériences me paroiſſent bien démontrer la préſence du ſoufre dans la molybdène. J'ajouterai encore que toutes les molybdènes que j'ai examinées, m'ont donné les mêmes réſultats: je crois donc que le ſoufre eſt un des principes conſtituans de cette ſubſtance lamelleuſe, brillante, &c. à laquelle j'ai conſervé, d'après Schéele, le nom de molybdène. Le régule particulier que l'on en retire, peut bien exiſter dans la nature, dans différens états, & combiné à des ſubſtances autres que le ſoufre; mais alors ces nouveaux produits doivent avoir des caractères différens de ceux que nous reconnoiſſons à la molybdène.

Je finirai, Meſſieurs, en vous faiſant part d'un phénomène que je viens d'obſerver. J'ai traité deux cens grains de molybdène avec de l'acide nitreux. J'ai ſéparé la chaux blanche acide, & j'ai procédé à l'évaporation de la liqueur en employant une capſule de verre placée dans un bain-marie. Il s'eſt fait, pendant l'évaporation, un précipité, & lorſque la liqueur fut très rapprochée, elle avoit acquis une couleur d'un bleu foncé. Je me ſuis ſervi d'environ quatre onces d'eſprit-de-vin pour la ſéparer du précipité, & j'ai eu une diſſolution qui avoit une couleur d'un bleu verdâtre. Une goutte de cet eſprit-de-vin, miſe ſur une lame de verre, que l'on chauffe enſuite, donne une couleur bleue, dont l'intenſité augmente beaucoup, à meſure que le verre acquiert de la chaleur. J'ai auſſi écrit avec cet eſprit-de-vin, & en chauffant le papier, l'écriture qui à peine étoit viſible, paroît d'une couleur noire très-foncée,

qui

qui ne disparoît point par le refroidissement, & le papier se trouve corrodé, comme s'il étoit réduit en charbon.

Je suis, &c.

MÉMOIRE

Sur le Quinquina-Piton ou des montagnes, Quinquina indigène de la Guadeloupe & de la Martinique;

Par M. DE BADIER.

Cinchona montana.

Cinchona foliis ovatis utrinque glabris, stipulis basi connato-vaginantibus, corymbo terminali, corollis glabris.

CE quinquina intéresse autant sans contredit que le quinquina officinal qui croît au Pérou, & dont la médecine, sur-tout en Europe, fait un si grand usage: il intéresse même davantage, puisque, comme on le verra à la fin de ce Mémoire, à la propriété fébrifuge qu'il possède à un haut degré, il joint la faculté d'évacuer par haut & par bas. Or, pour la guérison des fièvres intermittentes, l'on sent que ces qualités précieuses doivent lui assurer une préférence très-fondée, sur le quinquina du Pérou, & qu'il en résulte que le nouveau quinquina dont je parle ici, peut nous dédommager amplement de ce que l'espèce officinale n'est point indigène des possessions des François en Amérique.

Le quinquina-piton, dont j'ai apporté en France en 1777 une branche & un peu de son écorce que je donnai à M. Mallet, Docteur-Régent de la Faculté, qui l'a fait en partie connoître (1), est un très-bel arbre qui s'élève à plus de quarante pieds de hauteur. Son tronc, chez les vieux individus, ne peut être embrassé par un seul homme: il soutient une cime rameuse, fort ample, régulière, ayant un feuillage épais, assez brillant, & d'un aspect agréable.

Caractère des parties du port. Planche Ire.

Ses *rameaux* sont cylindriques, glabres, feuillés, obscurément comprimés sous les nœuds, sur-tout vers leur sommet, bruns ou

(1) Mémoire sur le quinquina de la Martinique, connu sous le nom de Quinquina-piton, *in*-4°. 14 pages.

noirâtres dans l'état de deſſication, & contiennent une moëlle aſſez abondante.

Les *feuilles* ſont oppoſées, pétiolées, ſimples, ovales, pointues, très entières, glabres des deux côtés, un peu luiſantes & d'un beau verd; elles ſont longues de ſix à ſept pouces, ſur deux pouces & demi ou preſque trois pouces de largeur, & ont des pétioles longs de trois à quatre lignes, en gouttière ou canaliculés en deſſus. Les nervures de ces feuilles ſont ſaillantes en deſſous, & les latérales ſont alternes, obliques, au nombre de ſept ou huit de chaque côté.

Les *ſtipules* ſont intermédiaires ou ſituées entre les feuilles, comme celles du caffeyer; mais elles ſont plus longues & moins pointues: ces ſtipules ſont minces, membraneuſes, longues de trois lignes & demie, ovales & médiocrement pointues à leur ſommet, & jointes ou connées dans leur moitié inférieure, où elles forment une gaîne qui enveloppe le rameau, à l'inſertion de chaque paire de feuilles.

Inflorescence.

Les fleurs ſont diſpoſées au ſommet des rameaux en une cime corymbiforme, courte, multiflore, & terminale. Leur péduncule commun eſt glabre, branchu, dichotome ou trichotome; & ſes ramifications portent chacune deux & plus ſouvent trois fleurs pédiculées, grêles, longues de deux pouces au moins, & d'un blanc rougeâtre.

Les bractées ſont de très-petites écailles pointues, à peine perceptibles, caduques, & ſituées ſous les diviſions des péduncules.

Fructification.

La fleur offre,

1°. Un *calice* très-petit, ſupérieur, monophylle, & diviſé au-delà de moitié en cinq dents étroites, pointues, droites, à peine longues d'une ligne.

2°. Une *corolle* monopétale, tubuleuſe, grêle, fort longue, entièrement glabre, & dont le limbe eſt partagé en cinq découpures linéaires, longues de huit à dix lignes, recourbées ou réfléchies vers le tube qu'elles n'égalent pas tout-à-fait en longueur.

3°. Cinq *étamines* hors de la fleur, & dont les filamens filiformes, plus longs que le tube de la corolle, & attachés à la partie inférieure de ce tube, portent des anthères linéaires, très-étroites, droites, longues de cinq à ſix lignes.

4°. Un ovaire inférieur, oblong, turbiné ou en maſſue, d'où s'élève un ſtile filiforme, droit, auſſi long que les étamines, à ſtigmate en tête ovale.

Le fruit offre,

Une capſule oblongue (longue d'environ un pouce) cylindrique,

preſqu'en maſſue, glabre, plus large à ſon ſommet où elle eſt obtuſe & couronnée, amincie en pointe vers ſa baſe, marquée de dix ou douze côtes longitudinales peu relevées, & qui s'ouvre du ſommet à la baſe, en deux valves coriaces, doublées chacune par une membrane dont les bords ſont ſaillans & courbés en dedans.

Cette capſule eſt diviſée intérieurement en deux loges par une cloiſon compoſée des quatre bords rentrans de la membrane interne des valves, qui ſe joignent comme ſi chaque valve formoit une capſule complette, appliquée d'un côté contre une autre capſule. Dans chaque loge, on trouve un placenta, alongé, anguleux, libre, & dont les faces ſont couvertes de ſemences embriquées, comprimées, aîlées aux deux bouts.

Lieu natal. Ce quinquina croît naturellement à la Guadeloupe & à la Martinique, ſur les mornes ou montagnes de ces îles, à-peu-près vers leur ſommet. Il eſt toujours verd ou chargé de feuilles, & il fleurit vers les mois de juin & de juillet.

Obſervation.

Juſqu'à préſent, il n'y a encore que trois eſpèces de quinquina dont on ait publié la deſcription; ſavoir, le quinquina officinal, *Cinchona* (*officinalis*) *panicula brachiata*, Lin. le quinquina des Antilles, *Cinchona* (*Caribæa*) *pedunculis unifloris*, Lin. & Jacq. & le quinquina à corymbes, *Cinchona* (*corymbifera*) *foliis oblongo-lanceolatis*, *corymbis axilaribus* de Linné fils (ſuppl. pag. 144). Or, il eſt évident, d'après la deſcription que je viens de donner, que le quinquina-piton eſt véritablement du même genre que les trois *quinquinas* déjà connus que je viens de citer; mais qu'il en eſt bien diſtingué comme eſpèce: en effet, cet arbre intéreſſant, dont j'ai tâché de donner les détails botaniques les plus précis, eſt bien diſtingué du quinquina officinal, puiſque ſes feuilles ſont glabres des deux côtés, & que ſes corolles ſur-tout le ſont entièrement; tandis que dans le quinquina officinal, Linné dit poſitivement que les feuilles ſont coronneuſes en deſſous, & que les corolles le ſont à l'extérieur. Je ſais d'ailleurs que les fleurs du quinquina-piton ſont preſque une fois plus longues que celles du quinquina officinal, & que les découpures de leur corolle ſont plus profondes.

Enſuite je dirai que mon nouveau quinquina ne peut être confondu avec le quinquina des Antilles décrit par M. Jacquin; quinquina que j'ai vu en abondance à la Guadeloupe, puiſque ſes fleurs ſont diſpoſées en un corymbe terminal, tandis que dans le quinquina des Antilles les pédoncules ſont uniflores, ſolitaires & ſitués dans les aiſſelles des feuilles.

Enfin, il eſt évident qu'il diffère du quinquina à corymbe cité dans le Supplément de Linné fils, puiſque les fleurs dans ce dernier viennent ſur

des corymbes axillaires, tandis que dans le quinquina-piton, elles naiſſent au corymbe terminal.

Propriétés médicinales.

L'écorce du quinquina-piton n'eſt point rouſſe comme celle du quinquina du Pérou, mais (conſidérée, abſtraction faite de ſon épiderme que l'on doit rejeter comme inutile) elle eſt grisâtre ou d'un gris brun plus ou moins foncé, & ſa ſaveur eſt extrêmement amère. M. Mallet a publié une analyſe chimique de cette écorce, comparée à l'analyſe de celle du quinquina du Pérou, que je ne rapporterai point ici: je dirai ſeulement qu'il réſulte de ces analyſes comparatives, qu'indépendamment d'un principe aſtringent dont les deux *quinquinas* en queſtion ſont pourvus, le quinquina du Pérou contient un principe réſineux qu'on ne trouve pas au moins tel dans le quinquina-piton, dont preſque tout le principe extractif eſt ſoluble dans l'eau.

Au reſte, il eſt maintenant bien conſtaté par les obſervations faites à la Guadeloupe, &c. & par celles de M. Mallet que je crois inutile de rapporter ici, que l'écorce du quinquina-piton a la propriété de faire vomir, de purger, & d'être en même-tems un excellent fébrifuge dont l'effet eſt très-prompt.

Explication de la Planche.

A Branche du Quinquina-piton réduite à la moitié de ſa grandeur naturelle.
B Extrémités des péduncules des corymbes partiaux; ils ont été coupés pour ne pas ſurcharger la figure.
C La fleur de grandeur naturelle.
C 1 La fleur avant ſon épanouiſſement.
C 2 La même après ſon épanouiſſement.
C 3 La même ouverte dans ſa longueur pour faire voir l'attache des étamines à la baſe de la corolle.
D Le germe ſurmonté du calice.
E La capſule dans le moment qui précède ſa maturité.
F La même après la maturité: elle laiſſe appercevoir par ſon écartement la membrane qui ferme, intérieurement, chaque valve.
G La même coupée tranſverſalement pour faire voir les deux loges & la diſpoſition du placenta.
H Le placenta garni de ſes ſemences.
I Une ſemence de grandeur naturelle entourée de ſa membrane.
K La même groſſie. La forme de la membrane, & ſur-tout ſon échancrure, offre un caractère qui différencie encore ce quinquina de l'officinal & du Caraïbe. *Voyez* Gaeſtner, *de Seminibus & Fructibus Plantarum*, planche 33.

RÉPONSE

A l'Auteur des Observations ſur la conſtruction des Cônes de Cherbourg, inſérées dans le Journal de Phyſique du mois d'Octobre 1788.

C'Est avec raiſon, Monſieur, que votre cœur s'eſt ému lorſque vous avez appris l'avarie de pluſieurs des cônes de la rade de Cherbourg. Tout François a ſans doute été péniblement affecté de cette perte, & la nation ne pouvoit voir qu'avec un regret infini la deſtruction, même partielle, d'un ouvrage utile autant que glorieux pour elle.

Mais en partageant vos ſentimens, Monſieur, aucun des ſavans impartiaux qui connoiſſent le véritable projet des cônes, ne peut partager l'opinion que vous paroiſſez en avoir : qu'il me ſoit permis de vous le demander, ſur quelle baſe avez-vous pu calculer ſûrement l'effet de ces cônes dont vous n'avez connu, ſans doute, que ſur des rapports imparfaits, les dimenſions & les maſſes, en même-tems que vous avez néceſſairement ignoré les procédés employés à leur conſtruction ?

Ils n'ont pas, dites-vous, aſſez de ſolidité, faute de peſanteur : vous en propoſez d'autres que vous croyez préférables ; mais je ſuis bien perſuadé, Monſieur, que votre avis ſera tout-à-fait différent auſſi-tôt que vous aurez une vraie connoiſſance du projet que vous avez combattu : je vais maintenant vous l'indiquer en peu de mots.

Ce projet qui conſiſtoit à couvrir à une lieue au large la rade de Cherbourg, ſur une longueur d'environ 2000 toiſes avec des caiſſes coniques placées baſe à baſe, auroit préſenté en grand l'idée d'une claire-voie formée par des cônes : leur intervalle de 72 pieds au ſommet auroit été fermé en tems de guerre, par une chaîne de fer. Cent vaiſſeaux de guerre auroient pu mouiller dans la rade, & les bâtimens ennemis n'auroient pu y pénétrer que par les deux paſſes ſituées aux extrémités & défendues par du canon.

Cette diſpoſition devoit être telle que la mer montante, ou pouſſée du large par la tempête, auroit toujours été diviſée par la partie ſupérieure des cônes élevée de 28 pieds au-deſſus de ſon plus bas niveau : elle devoit donc néceſſairement procurer du calme dans l'intérieur de la rade, puiſque le flot ne pouvoit y arriver qu'après avoir été décompoſé par les cônes, dans une étendue de 2000 toiſes.

La profondeur de la rade étant de 56, 60 & 70 pieds au-deſſous du niveau de la pleine mer, la hauteur des cônes devoit néceſſairement être

de 72 pieds, & ſuivre le rapport de ces profondeurs, par des dimenſions, proportionnelles aux ſondes, priſes à des diſtances invariables.

D'après les calculs & l'expérience, la pouſſée des pierres élevées en forme conique ſur un angle de 60 degrés, à la baſe, ne doit produire qu'un effort de ſix livres de preſſion par pied quarré contre la charpente de l'apothême : on a déterminé en conſéquence les dimenſions des cônes ſur 144 pieds de diamètre à la baſe, 65 ou 72 pieds de hauteur perpendiculaire, réduiſant le diamètre ſupérieur à 60 pieds; en ſorte que la ſuperficie de la baſe du cône eſt de 450 toiſes quarrées, & celle de la platte-forme ſupérieure de 78 toiſes.

La maſſe entière du cône remplie proviſoirement de pierres perdues, produit 2400 toiſes cubes, compris le taſſement inévitable, ſur le fond de la mer, à quoi ajoutant la peſanteur du bois, du fer & du leſt, le tout forme un poids de plus de 96000000.

Lorſque la mer eſt pleine & le cône baigné de 60 pieds de hauteur; il déplace un cube d'eau égal à ſon volume, c'eſt-à-dire, environ 2400 toiſes, & chaque toiſe cube d'eau peſant 15768 livres, fait un total de 37843200 livres, la maſſe du cône étant de 96000000, il lui reſte donc une force d'inertie excédente à celle de l'eau déplacée de 58156800 livres pour réſiſter aux efforts de la mer.

Au moment de la baſſe mer, comme le cône ne déplace plus qu'environ 1400 toiſes cubes d'eau, ou un poids de 22075200 livres, alors l'excédent de maſſe augmente, & il eſt d'environ 73924800 livres.

Ainſi donc, dans les tempêtes, en pleine mer, il reſte aux cônes plus de 58000000 de maſſe excédente au poids de l'eau déplacée, & dans les tempêtes, pendant la baſſe mer, plus de 73900000 livres.

D'après cela, Monſieur, il eſt aiſé de concevoir qu'il étoit queſtion, 1°. de conſtruire les caiſſes coniques ſur le rivage dans un endroit où la mer montât ſuffiſamment pour, avec un moyen très-ſimple, ſoulever la charpente & tous ſes agrès (peſant en total 200855) & que ce moyen facilitât l'immerſion, après une remorque de 3 à 4000 toiſes de flottage.

2°. De diſpoſer ces caiſſes en les bâtiſſant de manière à réſiſter aux efforts de la mer montante toutes les douze heures, en profitant avec la plus grande activité de deux, trois & quatre heures de travail de chaque marée pendant quinze ou ſeize jours par mois.

3°. Qu'il falloit auſſi que chaque cône fût élevé & perfectionné en peu de tems, pour profiter de la belle ſaiſon, qui ne dure à Cherbourg que du mois de mai au mois d'août.

4°. De diſpoſer la remorque avec 68 groſſes tonnes, déplaçant 30400 pieds cubes d'eau ou 2219000 livres, qui puiſſent être retirées à la mer, régulièrement & facilement pour faire l'immerſion.

5°. De remplir, à la mer, chaque caiſſe en trente ou trente-ſix jours de beau tems, avec des pierres perdues, en attendant que le taſſement fût

fuffiſamment fait pour entreprendre la conſtruction d'un mur circulaire en maçonnerie de pierre de taille avec du mortier de pouzzolane, depuis la baſſe mer juſqu'à la platte-forme ſupérieure.

Il eſt certain maintenant que ſi vous aviez connu, Monſieur, les conditions du problême à réſoudre, vous auriez vu, 1°. que ces cônes ne ſont pas trop légers, puiſque la charpente ſeule avec le fer pèſe 1500000 livres.

2°. Qu'ils ont été diſpoſés en forme de gabion, abſolument débarraſſés de charpente en dedans, pour faciliter le jet des pierres, & leur parfaite adhérence aux parois intérieures de l'apothême.

3°. Que l'angle du cône de 60 degrés, ne s'oppoſe au talus de 45 degrés que prendroient naturellement les pierres, qu'afin d'obtenir d'elles une preſſion latérale évaluée à ſix livres par pied quarré, ou 98 milliers au total, & cette preſſion attache néceſſairement la charpente à la pierre, & *vice versa*, & empêche la caiſſe de monter par la ſaillie des moiſes intérieures, quand même les vagues s'élevant la couvriroient entièrement. En outre, la caiſſe eſt chargée immédiatement après ſon immerſion d'un leſt; c'eſt-à-dire, de 30 toiſes cubes ou d'un million de pierres dans tout le pourtour extérieur de ſa circonférence pour la mieux fixer ſur le fond de la mer.

Un grillage général, comme vous le propoſez pour la baſe de 450 toiſes ſuperficielles, ne peut avoir moins de 18 pouces d'épaiſſeur; il employeroit 30 mille pieds cubes de bois, de 66 livres le pied, & en total 1980000 livres. Or, la même quantité d'eau déplacée du poids de 73 livres par pied, donneroit 2190000 livres, au moyen de quoi le grillage ſurnageroit d'environ $\frac{1}{10}$ au-deſſus de l'eau, & ſon bombement ſeroit au moins de 20 pouces au milieu, ſuivant les proportions du caiſſon de 6000 pieds de baſe, dont on a fait uſage en 1778 pour la conſtruction de l'écluſe de Dieppe.

Quoiqu'il fût poſſible de charger le milieu du grillage propoſé, ſa conſtruction préſenteroit de grandes difficultés, étant couvert deux fois par jour de 15 pieds d'eau; il faudroit trouver en outre un expédient pour rapporter au centre du grillage la peſanteur des côtés pendant la conſtruction & la remorque.

On feroit, dites-vous, deux cônes concentriques aſſez éloignés entr'eux pour contenir une maçonnerie de béton, dont un plus bas que l'autre; mais il eſt à obſerver que ces cônes devroient être à-peu-près ſemblables & de la même hauteur, pour ſe ſoutenir mutuellement au ſommet contre la vague; conſéquemment il contiendroit au moins 48000 pieds cubes de bois, d'un poids de 3368000 livres, ajoutant 200 milliers de fer, & le poids du grillage de 1980000 livres, le ſyſtême à faire flotter ſeroit de 5548000 livres, ou ſix millions, compris les tonnes, les appontemens & les cordages, &c. &c.

Il faudroit donc déplacer, par un moyen quelconque, 82190 pieds cubes d'eau, pour être en équilibre avec le fluide; or, comme le grillage n'occuperoit que 30000 pieds cubes, la caisse plongeroit nécessairement beaucoup pour déplacer encore les 52190 pieds cubes d'eau restant; mais comme le bois employé dans les deux cônes seroit chargé de fer, ou imbibé d'eau pendant la construction, il pourroit être aussi pesant que l'eau de mer, d'où il s'ensuivroit que le grillage seroit insuffisant pour faire flotter la charpente d'un cône composé de cette manière; il seroit donc nécessaire d'employer un supplément de force équivalent aux 52190 pieds cubes d'eau, pour soutenir la caisse sur la surface de la mer; addition de force qui devroit être de 3809870 livres, & qui représenteroit 158 grosses tonnes telles qu'on les a employées à Cherbourg: auxquelles il faudroit encore en ajouter 10 autres pour avoir 220 milliers de force excédente au cas d'événement pendant la remorque.

Vous vous êtes aussi trop avancé, Monsieur, sur les frais immenses que vous supposez que les cônes exigent pour leur transport par mer. Je pense au contraire que les vôtres concentriques ne marcheroient pas, à la remorque, avec quarante hommes au cabestan du vaisseau conducteur de Cherbourg, les caisses simples ne déplaçant que 30400 pieds cubes d'eau, & les vôtres 82190.

Quant à l'immersion de 46 pieds de profondeur, les procédés exigeroient de grandes précautions, la charge étant toujours distribuée à la circonférence & loin du centre de gravité. Quels que fussent les moyens dont on feroit usage, pour suppléer aux tonnes, il faudroit aussi les affoiblir peu-à-peu, pour que l'immersion se fît sans choc sur le terrein & dans toute la base à la fois.

Le contact des 16200 pieds superficiels du grillage, sur les inégalités du fond de la mer, le supposant même de niveau, ne pourroit se faire sans rupture: dans le projet en question, on a évité cet effet en réduisant le contact de ces caisses à 80 pieds quarrés, puisqu'il n'a lieu que sur les 80 montans qui s'impriment ensuite de trois & quatre pieds dans le terrein naturel; aussi aucunes de ces caisses n'ont-elles jamais été déplacées par la mer montante.

La stabilité des caisses concentriques, à fonds plats, seroit presqu'impossible à cause du flux de la pleine mer qui survient vivement, & presque toujours au moment de l'immersion, elles seroient certainement emportées par le flot (1).

(1) D'après les adjudications publiques des bois, de la façon, des caisses & leur remplissage provisionnel, en pierres, chaque cône dans leur état actuel coûte ..... 240000 liv.

Les nouveaux cônes que l'on propose avec deux caisses concentriques, un fond de charpente & un mur circulaire en maçonnerie de béton & pouzzolane, coûteroient par proportion plus de ..... 600000 liv.

Il

Il eſt aiſé d'appercevoir que ſi les cônes ordonnés pour Cherbourg euſſent été exécutés ſuivant le ſyſtême des deux caiſſes concentriques, ils auroient employé le double de pieds cubes de bois, la façon auroit plus que doublé, & il n'auroit pas été poſſible d'en faire plus d'un par année.

Par cette même raiſon il ſeroit fort difficile de remplir en béton l'intervalle entre les deux caiſſes; cette opération exigeroit d'ailleurs qu'elles fuſſent bordées, & elles ſeroient toujours d'un ſuccès bien équivoque, le béton exigeant du calme, ſans quoi il ſe délave aiſément.

Vous voyez maintenant, Monſieur, que vos obſervations ſur les cônes de Cherbourg rendues publiques dans un Ouvrage fait pour intéreſſer les ſavans, je me ſuis crus autoriſé à vous en donner quelques éclairciſſemens, & vous apprendre qu'il y en a encore d'exiſtans dans la rade depuis 1784, qui ſans avoir été placés baſe à baſe & ſans avoir été ſuffiſamment entretenus, ont ſoutenu tous les ouragans ſurvenus depuis quatre années & demie; cependant la partie ſupérieure en pierre de taille n'a point été commencée. En un mot, j'eſpère, Monſieur, vous faire revenir de votre erreur: elle n'eût jamais été la vôtre, ſi les circonſtances vous avoient permis de connoître par vous-même & le projet que vous attaquez, & la nature des ouvrages qui ſe ſont exécutés & qui s'exécutent dans la rade de Cherbourg.

A Cherbourg, le premier Décembre 1788.

Explication des Figures, Planche II.

A Cône nouvellement mis à la mer & rempli de pierres perdues de trente à quarante livres chacune, reſtant un an pour attendre l'effet du taſſement ſur le fond du terrein.

B Cône perfectionné ayant toute ſa partie ſupérieure faite en pierre de taille avec mortier de pouzzolane & la charpente retirée.

C Chaîne de fer qu'on placeroit pendant la guerre.

D Cône perfectionné.

E Coupe d'un cône pour faire connoître l'intérieur de ſa baſe & de la maçonnerie ſupérieure protégée pendant ſa conſtruction par la charpente.

F Plan d'un cône à vue d'oiſeau avec ſa platte-forme.

Nota. Les quatre-vingts cônes devoient être placés baſe à baſe pour former une ſeule ligne de deux mille toiſes.

TROISIÈME LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA NOUVELLE NOMENCLATURE.

MONSIEUR,

J'ai commis, ſuivant M. Couſin, célèbre Géomètre & Profeſſeur du Collège Royal de France, un crime de lèſe-chimie, en n'admettant pas avec M. Black & les chimiſtes néologues, que la *terre calcaire eſt compoſée d'acide carbonique & d'une terre alkaline ſoluble dans l'eau.* Voyez le N°. 51 de la *Gazette de Santé*, 1788.

Malgré cette dénonciation, je ne regarde pas l'acide méphitique, que notre Ariſtarque nomme aujourd'hui *carbonique*, comme partie intégrante de la terre calcaire. Loin de conſidérer l'air fixe comme principe, je crois qu'il eſt conſtamment un produit, & que cet acide n'exiſte pas plus dans le charbon que dans le gaz déphlogiſtiqué, leſquels décompoſés ſimultanément par l'action du feu, produiſent cependant de l'air fixe ou acide méphitique.

Celui qui ſe dégage pendant la fermentation vineuſe eſt encore un produit, car cet acide n'exiſtoit pas dans le moût.

L'acide méphitique n'exiſte pas non plus dans l'air atmoſphérique pur: cet air ayant paſſé par les poumons, le gaz déphlogiſtiqué en eſt rejeté ſous forme d'acide méphitique. En reprenant les données de ma ſeconde Lettre dans laquelle j'expoſe la généalogie de l'air inflammable, je crois avoir démontré que l'acide méphitique ſe forme pendant la combuſtion & la décompoſition ſimultanées de ces gaz, qui ont, ſuivant moi, pour baſe eſſentielle l'acide igné.

La terre calcaire eſt le produit des débris des corps organiſés ſous-marins; le lien de ces corps n'eſt point l'acide méphitique, mais l'acide igné qui eſt baſe de la matière graſſe qu'ils contiennent; c'eſt cet acide qui ſe modifie en air fixe ou acide méphitique en ſe combinant avec le phlogiſtique fourni par la matière graſſe décompoſée par l'action du feu.

La chaux vive eſt pour moi, la terre calcaire moins l'eau, moins la matière graſſe, moins une partie de l'acide qui en étoit principe; mais dans

cette chaux vive il y a une portion d'acide igné cauſtique (1) qui a été introduit par le feu & qu'on peut enlever par les alkalis; celui du tartre ſaturé de cet acide igné cauſtique forme un ſel auſſi aiſé à fondre que la cire.

Cet alkali cauſtique diſtillé avec de la poudre de charbon produit une aſſez grande quantité d'air inflammable. L'alkali fixe qui reſte n'eſt plus cauſtique, & exige un degré de feu conſidérable pour entrer en fuſion. Que M. Couſin me permette de voir dans ce cas la plus grande partie de l'air inflammable qu'on obtient, ſe former par la combinaiſon de l'acide igné cauſtique de la chaux, avec le phlogiſtique que le feu a dégagé des charbons.

Les chaux métalliques ont auſſi la propriété de rendre cauſtiques les alkalis; cette propriété me paroît également due à l'acide igné cauſtique qu'elles ont pris dans le feu.

Le fer paſſé à l'état de chaux par la torréfaction augmente de quarante-cinq livres par quintal; dans ce cas il y a ſouſtraction du principe inflammable & introduction de l'acide igné produit par les combuſtibles qui ſervent d'alimens au feu; cet acide fixé dans les baſes terreuſes ou métalliques ne peut en être dégagé par le feu. La chaux de mercure fait exception; elle ſe réduit ſans addition, par la ſeule action du feu, il s'en dégage de l'air déphlogiſtiqué; c'eſt cette expérience qui a ſervi à établir la théorie de la calcination; cependant il n'y a que la chaux de mercure qui ſe réduiſe ſans addition. L'air déphlogiſtiqué ſe trouve-t-il en nature dans cette chaux? c'eſt ce que je ne crois point, parce que le feu ne pénètre jamais les corps ſans les empreindre d'un de ſes principes.

Suivant la nature d'un des trois combuſtibles connus, qui aura été employé pour ſervir d'aliment au feu, le fer ſera ou ſous forme de *chaux*, ou de *ſiderite*, ou de *vitriol*. Je ne connois que trois acides, leſquels ſaturés de phlogiſtique ſont ſuſceptibles de former des eſpèces de ſoufre diſtincts par leurs propriétés.

L'acide igné ſaturé de phlogiſtique forme les huiles, les cires, le charbon & le principe métalliſant; ces ſoufres ignés produiſent en brûlant de l'acide méphitique, & un acide peſant, lequel pendant la calcination des métaux augmente leurs poids.

L'acide phoſphorique ſaturé de phlogiſtique forme le phoſphore, lequel

(1) La chaux tenue en diſſolution dans l'eau & expoſée à l'air, paſſe ſpontanément à l'état de terre calcaire, ſans que l'acide méphitique y concoure. Le *cauſticum* de l'acide igné ſe convertit alors en matière graſſe, laquelle ſe combinant, ainſi que l'acide igné avec la terre baſe de la chaux, régénère la terre calcaire.

Si une petite quantité d'acide méphitique opère cette régénération, c'eſt auſſi en changeant le *cauſticum* en matière graſſe; ce qui s'opère par la portion de phlogiſtique de l'air fixe dont l'acide ſe trouve alors reporté à l'état d'acide igné.

combiné avec les terres métalliques produit de nouveaux composés qui ne sont point ductiles quoiqu'ils aient l'apparence métallique.

Les corps qui sont exposés à l'action du feu produit par le phosphore ou combustion, sont pénétrés par l'acide phosphorique.

L'acide vitriolique saturé de phlogistique forme le soufre, lequel combiné avec les terres métalliques produit des composés différens des deux précédens; il paroît donc certain que chaque métal a pour base spécifique une terre (1) qui prend différentes propriétés, suivant l'espèce de soufre avec laquelle elle est combinée.

Les corps exposés à l'action du feu produit par la décomposition du soufre se trouvent empreints d'acide vitriolique.

Dans la *nouvelle Chimie*, l'air déphlogistiqué est censé engendrer les acides lors de la combustion des soufres; ce gaz surnommé *oxygène* par les chimistes néologues, peut être considéré, d'après les propriétés qu'ils lui attribuent, comme un vrai Protée.

Brûlé par le concours de l'air inflammable, il engendre l'eau.

Brûlé par le concours des soufres, il engendre les acides.

Brûlé par le concours des métaux, il les réduit en chaux, ou les *oxyde*.

Il y a peu de tems que, selon le nouveau système, c'étoit l'air déphlogistiqué, qui entroit en nature dans la confection des chaux métalliques; aujourd'hui, selon ce même système, c'est la base de l'air déphlogistiqué surnommé *oxygène*. Mais quelle est la nature & l'essence de l'oxygène?

Le principe de l'inflammabilité ou phlogistique est le même dans les trois règnes. L'air déphlogistiqué ne brûle que par l'addition de ce principe inflammable, & le produit net de cette combustion est de l'eau, plus les parties fixes du combustible. Ainsi le phosphore après avoir brûlé, laisse un fluide acide trois fois plus pesant que la quantité de phosphore employée. Cette accrétion de poids est due à l'eau produite par la décomposition simultanée de l'air pur & du principe de l'inflammabilité du phosphore.

L'acide méphitique qui se forme durant la combustion se répand dans l'atmosphère.

La calcination des métaux ne peut avoir lieu que lorsqu'ils ont à la fois le contact du feu & de l'air dont le gaz déphlogistiqué se décompose par l'intermède du phlogistique des métaux. L'eau qui résulte de cette décomposition affoiblit l'acide igné; tous deux s'incarcèrent dans la terre du métal avec laquelle ils forment un sel connu sous le nom de chaux,

(1) M. Bergman a avancé que les métaux n'étoient que des acides différens, coagulés par le phlogistique. *Verè est simillimum singula metulla non esse nisi acida diversu phlogisto plene coagulata.* Bergm. Opusc. Physica & Chimica, tom. II, pag. 287.

dont les molécules rapprochées par l'action du feu produiſent des maſſes colorées, continues, plus ou moins tranſparentes, plus ou moins fixes au feu, qu'on nomme *verres métalliques.*

Dans l'acte de la réduction, l'acide & l'eau introduits dans le métal pendant la calcination, s'exhalent en acide méphitique, en air déphlogiſtiqué ou en gaz inflammable, ſi l'on a ajouté de la poudre de charbon qui reſtitue du phlogiſtique à l'acide igné, & régénère le principe métalliſant.

J'ai cherché dans cette Lettre, ainſi que dans les précédentes, à offrir à M. Couſin, célèbre Géomètre & Profeſſeur du Collège Royal de France, des faits que je crois propres à conſtater ma doctrine, que ce ſavant a pris la peine d'analyſer. A préſent je dois lui témoigner ma reconnoiſſance, ſur la manière dont il termine l'extrait de mon Analyſe chimique & concordance des trois Règnes.

C'eſt, dit M. Couſin, *une riche collection de faits & de faits obſervés avec ſoin, où l'eſprit de ſyſtême peut avoir jeté quelqu'obſcurité, mais en y portant un raiſonnement ſévère, on en pourra tirer d'excellens matériaux qu'il ne ſera pas fort difficile de mettre en œuvre.* Voyez le N°. 51 de la *Gazette de Santé* de 1788.

Il faut donc que M. Couſin ſoit bien verſé dans la Chimie, pour porter un jugement auſſi abſolu ſur un Ouvrage que j'ai été trente années à compoſer; Ouvrage dans lequel on a reconnu juſqu'à préſent de la méthode, de la clarté, de la préciſion & de la vérité.

On ſait qu'afin d'aſſocier le Public à mes travaux & à mes découvertes, j'ai fait pendant vingt années des cours de Chimie gratuits, & je ne me ſuis déterminé à publier ma doctrine, que lorſque j'eus reconnu qu'elle pouvoit ſubſiſter ſans abſtraction. Plus d'une fois on a cherché à inſpirer de la défiance ſur les vérités que j'ai fait connoître; vérités que le tems a confirmées, & confirme, ce qu'on peut voir dans le Journal de Phyſique du mois de janvier de cette année, relativement aux eſſais d'or. On ſait qu'en 1780 des ſavans diſtingués annoncèrent à ce ſujet que j'avois *allarmé le commerce, & qu'ils s'empreſſoient de le raſſurer:* mais ils n'ont pas empêché que l'acide nitreux ne diſſolve l'or, & qu'on en ait aujourd'hui une preuve très-onéreuſe pour l'Adminiſtration.

M. Couſin peut encore ſe reſſouvenir que les ſavans les plus célèbres m'ont nié pendant deux années que l'air fixe fût un acide. Ils ne commencèrent à en convenir qu'en 1777, lorſque je rappelai à la vie, par le moyen de l'alkali volatil, en préſence de l'Empereur, l'oiſeau qu'on avoit plongé dans un bocal rempli d'air fixe; cet oiſeau y fut tellement aſphixié, qu'on le préſenta pour mort à l'Académie. M. Couſin ſait auſſi que lorſque je fis part des expériences qui conſtatent la préſence de l'or dans les végétaux, on chercha à me donner le vernis d'*Adepte;* mais il ne s'en trouva pas moins de l'or dans les végétaux. Il en ſera de même des

autres vérités que j'ai exposées dans mon Analyse chimique & concordance des trois Règnes, où M. Cousin trouve *une foule d'hypothèses qui n'ont aucunes probabilités, &c. &c.*

Croira-t-on, d'après la manière dont M. Cousin me traite dans la Gazette de Santé, que ce célèbre Géomètre a été il y a vingt ans, un de mes auditeurs le plus assidu; aussi me faisois-je un plaisir de le compter au nombre de mes amis. La conduite qu'il vient de tenir à mon égard, est un problême que je ne puis résoudre.

Je suis, &c.

P. S. Si je n'ai rien dit dans ces Lettres relativement aux propriétés de l'alkali volatil pour remédier à la brûlure, c'est que l'effet de ce même alkali est aussi assuré dans ce cas, que dans la morsûre de la vipère; on sait encore que cet alkali est propre à remédier à la piquûre de la tarentule & des cousins; en parlant de ces vérités je les ai exposées sans l'empyrisme que mon Aristarque me prête dans le N°. 49 de la *Gazette de Santé* de 1788.

MÉMOIRE

SUR L'ACIDE NITREUX;

Par M. KEIR.

EXTRAIT.

M. CAVENDISH ayant fait passer pendant très-long-tems l'étincelle électrique à travers un mêlange d'air commun, c'est-à-dire, d'air phlogistiqué & d'air pur, apperçut une diminution sensible dans le volume de cet air, & il y eut production d'acide nitreux; d'où il conclut que les principes de l'acide nitreux sont l'air pur & l'air phlogistiqué.

M. Kirwan pense que cet acide ne peut être formé sans une portion d'air fixe mêlé avec l'air pur & l'air phlogistiqué, en sorte qu'il regarde ces trois fluides comme parties constituantes de l'acide nitreux.

M. de la Métherie croit que le phlogistique ou air inflammable est nécessairement partie constituante de cet acide, & que dans l'expérience de M. Cavendish ce principe est fourni par l'étincelle électrique.

A ces opinions j'ajouterai les idées d'un autre célèbre chimiste,

Bergman (1). L'acide nitreux ne peut-il pas, dit-il, avec une certaine quantité de phlogistique être converti en acide aérien ou air fixe? Avec une plus grande quantité de phlogistique devenir air phlogistiqué? Avec encore plus de phlogistique devenir air pur? & enfin en lui ajoutant toujours du phlogistique, être subtilisé au point de traverser les vaisseaux de verre & produire la chaleur?

On a déjà observé qu'il se forme différens airs ou gaz en traitant l'acide nitreux de différentes manières. On a également observé que ces fluides en plusieurs circonstances peuvent se convertir les uns dans les autres. Nous avons vu particulièrement que l'air nitreux & l'air phlogistiqué ne diffèrent qu'en ce qu'il entre plus ou moins d'air pur dans leur composition. C'est une conjecture assez probable qui a déjà été avancée (2), & qui est confirmée par plusieurs faits bien connus, que plusieurs de ces fluides élastiques diffèrent moins les uns des autres dans leurs parties constituantes que dans la proportion de ces parties & la manière dont elles sont combinées. Il est vraisemblable que les découvertes à faire sur la nature des acides formés du mêlange des différens fluides qu'on a observé jusqu'ici donneront encore de la probabilité à cette opinion. On peut particulièrement croire que la combinaison de l'air pur avec un gaz qui contient une matière inflammable, peut former un acide. C'est ce que l'analogie confirme, puisque les acides sont formés en général d'une substance inflammable combinée avec l'air pur. Ainsi cet air combiné avec le soufre forme l'acide vitriolique, avec le phosphore l'acide phosphorique, avec l'arsenic l'acide arsenical, avec le charbon l'air fixe, avec les substances végétales pendant la fermentation acéteuse le vinaigre, & avec les métaux les chaux métalliques qui passent à l'état d'acides, suivant qu'elles absorbent plus ou moins de cet air.

En réfléchissant sur ces analogies, il paroît que ce seroit une singulière exception que la combustion de l'air pur & de l'air inflammable ne donnât point d'acide, mais de l'eau pure. Les philosophes qui ont tiré cette conséquence ont un mérite très-distingué, & on ne peut douter que dans ces expériences on n'obtienne beaucoup d'eau. Mais plusieurs autres expériences semblent prouver que ces airs contiennent cette eau, & que peut-être l'eau est un de leurs principes le plus abondant. Lorsqu'ils sont réduits à l'état concret, cette eau paroît en grande quantité. La principale difficulté consiste donc à savoir si cette eau est pure, & si elle ne donne des signes d'acidité que lorsqu'il se trouve une portion d'air phlogistiqué mêlé aux autres airs. Je pense néanmoins qu'il n'est pas impossible, qu'on n'obtienne point d'acide, si ces airs ne sont pas en des proportions

(1) Opuscul. II, page 368.

(2) Traité sur la permanence des Fluides élastiques, ou Gaz. Cette opinion reçoit une grande illustration de M. de la Métherie dans son excellent Essai sur les différens Airs, seconde édition.

néceſſaires; car nous ſavons d'ailleurs qu'une trop grande quantité de matière inflammable peut affoiblir ou même détruire entièrement l'acide, & que dans ce cas l'acide peut prendre un état aériforme & ſe diſſiper ſans que la liqueur qui en réſulte conſerve aucun caractère d'acidité.

Je communiquai ces réflexions au docteur Prieſtley qui faiſoit des expériences pour s'aſſurer ſi l'air inflammable & l'air pur dans leur combuſtion ſont tous changés en eau : & comme il avoit des doutes à cet égard, il y a apporté la plus ſcrupuleuſe attention, & conformément à mes ſoupçons il a vu qu'il y avoit de l'acide nitreux de produit. On ne ſauroit révoquer en doute cette découverte qu'a faite cet illuſtre philoſophe, parce qu'il y a procédé avec l'exactitude qui a couronné tous ſes travaux.

Ces expériences du docteur Prieſtley conſignées dans deux Mémoires qui ſont inſérés dans les *Tranſactions Philoſophiques*, année 1788, partie première & ſeconde, établiſſent *qu'il y a de l'acide nitreux formé dans la combuſtion ou déflagration en vaiſſeaux clos par le moyen de l'étincelle électrique, d'un mélange d'air inflammable & d'air pur dans de juſtes proportions. Le premier de ces airs avoit été obtenu en faiſant paſſer l'eau en vapeurs au travers le fer incandeſcent, & l'air pur a été retiré du minium ou de la manganèſe diſtillés.*

On voit que le docteur Prieſtley dans le tems qu'il publia ſon ſixième volume d'experiences & d'obſervations, doutoit que l'air inflammable & l'air déphlogiſtiqué dans leur combuſtion fuſſent tous convertis en eau, & qu'il avoit obſervé qu'il y avoit un déficit dans la quantité d'eau obtenue, laquelle ne répondoit pas à la théorie. Il ſoupçonna qu'une partie de l'eau qu'on obtenoit étoit ſuſpendue dans les airs. C'eſt pourquoi il chercha à les dépouiller de leur humidité. Il les expoſa dans des vaiſſeaux ſur le mercure avec des ſubſtances qui avoient une grande affinité avec l'eau, tel que le ſel marin calcaire très-deſſéché.

La quantité d'eau qu'il obtint dans la combuſtion de ces airs ainſi dépouillés de leur humidité, fut moins conſidérable que le poids des airs employés.

Il a auſſi obſervé que les vaiſſeaux de verre dans leſquels il faiſoit l'exploſion étoient couverts d'une vapeur qui leur ôtoit la tranſparence. Ayant introduit dans ces vaiſſeaux de la teinture de tourneſol, elle rougit comme lorſqu'on la mêle avec un acide. Il répéta l'expérience dans des vaiſſeaux de cuivre, & il obtint une quantité de liqueur ſuffiſante pour l'examiner.

Cette liqueur avoit la couleur d'une diſſolution verte de cuivre, & étant analyſée il parut que c'étoit véritablement du cuivre diſſous par l'acide nitreux conſidérablement phlogiſtiqué. Quelquefois la couleur de la diſſolution tiroit ſur le bleu, parce que l'acide étoit moins phlogiſtiqué.

Le

Le vaiſſeau de cuivre qui avoit ſervi contenoit une grande quantité d'une chaux de cuivre brune.

Le docteur Prieſtley tire pluſieurs concluſions importante s de ces expériences.

1°. L'eau n'eſt point, comme on l'a ſoutenu depuis peu, un compoſé d'air inflammable & d'air pur; mais ces airs contiennent beaucoup d'eau qui ſe précipite pendant leur combuſtion; 2°. il y a de l'acide nitreux produit par la combuſtion de ces airs, ce qui fait penſer à M. Prieſtley que l'air déphlogiſtiqué contient le principe commun d'acidité. Ces réſultats lui paroiſſent prouver beaucoup en faveur de la doctrine du phlogiſtique, puiſque les anti-phlogiſticiens ſuppoſent la décompoſition de l'eau ou ſa compoſition dans un grand nombre d'opérations.

Je viens d'expoſer les opinions & les expériences qu'ont faites tous les phyſiciens ſans avoir pris aucun parti. Mais comme le docteur Prieſtley dans ſon Mémoire publié dans les *Tranſactions Philoſophiques* pour établir la formation d'un acide dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable, a dit que je lui avois toujours ſoutenu dans la converſation, qu'il devoit y avoir un acide produit dans cette opération, quoiqu'il eût échappé juſqu'ici à l'obſervation, ou qu'on eût attribué à des cauſes accidentelles celui qu'on avoit obtenu, je crois à propos d'expoſer les motifs de mon opinion & de les accompagner de quelques remarques ſur les expériences qu'on a faites à ce ſujet.

J'ai déjà dit que conduit par l'analogie que tout corps inflammable brûlé avec l'air pur forme un acide, j'avois conclu qu'il en devoit être de même de la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur. Indépendamment des inductions qu'on peut tirer de la formation des acides vitriolique, phoſphorique, arſenical & air fixe, il eſt bien connu que l'acide nitreux eſt produit de l'union de l'air pur avec l'air nitreux, ou avec l'air phlogiſtiqué. Quoique l'union de l'air pur & de l'air nitreux ne ſoit point accompagnée de flamme, ce qui pourroit faire douter que ce fût une vraie combuſtion, cependant il s'y trouve les choſes les plus eſſentielles à la combuſtion, ſavoir, chaleur, abſorption d'air & production d'acide. La flamme requiert un grand degré de chaleur qui a lieu dans la combuſtion des corps, & ne ſe trouve pas dans l'union du gaz nitreux avec l'air pur; mais il faut conſidérer que le gaz nitreux eſt compoſé d'air pur & d'air phlogiſtiqué, & que dans leur combinaiſon il y a déjà eu une grande diſſipation de chaleur; que l'air phlogiſtiqué eſt également compoſé, ſuivant les apparences, d'air & de matière inflammable, & qu'il y a eu auſſi beaucoup de chaleur diſſipée dans leur union. De-là on peut conclure qu'une partie de cette chaleur totale qui doit s'élever lors de l'union de l'air pur & de la matière inflammable qui entre dans l'acide nitreux, doit reparoître dans le mélange de l'air pur & de l'air nitreux.

Ces analogies me conduiſoient bien à penſer que la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur doivent donner un acide, mais elles ne me diſent pas ſi ce ſeroit l'acide nitreux.

Mais d'autres faits bien connus nous portent à croire que ce doit être l'acide nitreux. M. Cavendish avoit obtenu de l'acide nitreux dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur. Mais il avoit attribué cet acide à une partie d'air phlogiſtiqué mêlé avec l'air pur. M. Lavoiſier qui avoit auſſi eu de l'acide nitreux dans la même expérience l'avoit attribué à la même cauſe que M. Cavendish, à une portion d'air phlogiſtiqué.

M. Cavendish a été conduit à attribuer la production de l'acide nitreux qu'on obtient dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur à de l'air phlogiſtiqué contenu accidentellement dans ces airs, non-ſeulement parce qu'il regarde l'air phlogiſtiqué comme un des principes de l'acide nitreux, mais encore par les conſidérations ſuivantes :

1°. Si on phlogiſtique l'air pur en l'expoſant aux vapeurs de foie de ſoufre, on n'obtient point d'acide nitreux.

2°. Il a obſervé que lorſque l'air déphlogiſtiqué qu'on emploie eſt très-pur, & qu'on y ajoute de l'air phlogiſtiqué avant que de le faire détoner avec l'air inflammable, on obtient une beaucoup plus grande quantité d'acide nitreux.

La première conſidération ne me paroîtroit déciſive qu'autant qu'il ſeroit prouvé que l'air inflammable & la vapeur de foie de ſoufre ſont la même choſe; parce que quand même on ſuppoſeroit qu'ils contiennent tous deux du phlogiſtique, il eſt au moins évident par leurs différentes propriétés que ce principe y eſt bien différemment modifié & combiné; il faudroit encore prouver que la vapeur du foie de ſoufre ne phlogiſtique pas davantage l'air pur, qu'il ne l'eſt dans l'expérience où on obtient de l'acide par la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable; car M. Cavendish a obſervé que lorſque la phlogiſtication excède un certain point, comme lorſqu'il y a trop d'air inflammable, on n'obtient point d'acide.

La ſeconde conſidération eſt d'une beaucoup plus grande force, & tend à prouver que l'air phlogiſtiqué uni à l'air pur produit une beaucoup plus grande quantité d'acide nitreux que l'air inflammable; mais il ne me paroît pas prouvé que dans l'expérience où on ajoute de l'air phlogiſtiqué, l'acide ne ſoit dû qu'à cet air phlogiſtiqué & nullement à l'air inflammable.

Certaines circonſtances qui ſe trouvent dans l'expérience de M. Cavendish me font croire que l'air inflammable contribue à cette production d'acide. Il a remarqué que la formation de l'acide dépend beaucoup de la proportion des deux airs, & qu'on n'a de l'acide qu'autant que l'air qui demeure après l'opération eſt plus pur que l'air commun; & que

lorſqu'on veut avoir beaucoup d'acide, il faut augmenter ſa quantité d'air déphlogiſtiqué. Ainſi dans une expérience où la pureté du réſidu des airs brûlés étoit à celui de l'air commun comme 196 à 100, il a obtenu une plus grande quantité d'acide que dans une autre expérience où l'excès de pureté étoit ſeulement comme 186 à 100. Mais ce n'eſt plus la même choſe lorſqu'on ajoute de l'air phlogiſtiqué aux deux autres airs. Ce mêlange ne requiert pas une auſſi grande quantité d'air déphlogiſtiqué, & le réſidu n'eſt pas auſſi pur. Au contraire il a trouvé une plus grande quantité d'acide dans une expérience où la pureté du réſidu étoit à l'air commun ſeulement comme 78 à 100, que dans une autre où le réſidu étoit comme 90 à 100. Il paroît dans l'expérience de M. Cavendish que de deux mêlanges faits, l'un ſeulement d'air inflammable & d'air déphlogiſtiqué, & l'autre de ces deux airs avec de l'air phlogiſtiqué, on a eu des quantités différentes d'acide relativement à la pureté du réſidu des airs; d'où je penſe qu'on peut conclure que cet acide ne provient pas entièrement de l'air phlogiſtiqué.

Il y a pluſieurs autres raiſons qui ſemblent donner de la probabilité à ce que nous venons de dire. M. Cavendish a établi que l'air phlogiſtiqué combiné avec l'air pur par le moyen de l'étincelle électrique peut produire de l'acide nitreux; mais d'autres faits prouvent que l'air inflammable eſt ſouvent changé en air phlogiſtiqué, & que ces deux fluides ſont compoſés des mêmes élémens ſeulement en différentes proportions. Ainſi lorſque l'air inflammable eſt long-tems expoſé ſur l'eau, il perd ſon inflammabilité, & acquiert les propriétés de l'air commun & de l'air phlogiſtiqué (1). Une portion d'air pur & deux d'air inflammable demeurant quelque tems enfermées ſur le mercure ſont viciées au point qu'après la détonation il y a un réſidu plus conſidérable que ſi on les enflamme ſur le champ (2). L'air inflammable retiré de l'eſprit-de-vin eſt dépouillé de ſon inflammabilité par l'étincelle électrique (3). Schéele ayant reſpiré pluſieurs fois une certaine quantité d'air inflammable, lui a ôté ſon inflammabilité, & il eſt devenu capable d'entretenir la flamme. Ces expériences ont été examinées par M. Fontana & vérifiées par M. de la Métherie. M. Fontana ayant agité avec du ſang l'air inflammable, une partie fut abſorbée, & le réſidu diminua avec l'air nitreux. M. de la Métherie a obſervé que l'air inflammable eſt abſorbé par le charbon incandeſcent & éteint dans le mercure, & qu'en portant ce charbon dans l'eau, une partie ſeulement de l'air ſe dégage, & eſt altérée dans ſes qualités. Tous ces faits ne paroiſſent pas laiſſer de doute que non-ſeulement l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué, mais encore

(1) De la Métherie, Eſſai ſur l'Air, &c. tom. I, pag. 67, 151, &c.
(2) De la Métherie, *ibid.* pag. 230.
(3) Van-Marum, Expériences électriques, &c.

l'air nitreux contiennent quelque matière inflammable ; & peut-être cette matière inflammable, lorſqu'elle eſt pure & non modifiée, eſt-elle celle qui unie avec l'air pur forme l'acide nitreux.

Il reſte une difficulté, qui eſt de ſavoir comment l'acide produit dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable a pu échapper à de ſi ſavans philoſophes. Ceci, je penſe, ne peut être attribué qu'à l'extrême volatilité de cet acide qui étant très-phlogiſtiqué peut ſe ſoutenir à l'état aëriforme, ou prendre quelqu'autre modification. On a déjà obſervé pluſieurs de ces modifications, comme l'air nitreux déphlogiſtiqué, l'air acide nitreux coloré, leſquels n'affectent pas l'air commun. Ces deux airs ont été décrits par le docteur Prieſtley.

Mais une des formes dans leſquelles on convertit facilement l'acide nitreux, eſt l'air pur & l'air phlogiſtiqué, & peut-être y en a-t-il encore beaucoup d'autres qui ne nous ſont pas connus. C'eſt au moins ce que paroîtroit prouver l'odeur qu'on apperçoit dans les vaiſſeaux après la détonation, laquelle odeur ne ſauroit venir de l'eau décompoſée. Elle paroît donc plutôt due au fer ou autres ſubſtances ſur leſquelles on fait paſſer l'eau en vapeurs pour en retirer l'air inflammable.

Il paroît probable que les vaiſſeaux métalliques employés par le docteur Prieſtley peuvent contribuer à obtenir de l'acide ; car quoiqu'on obtienne toujours de l'acide lorſqu'on fait la détonation dans les vaiſſeaux de verre, comme le prouve le changement de couleur de la teinture de tourneſol, cependant il y en a plus de produit dans les vaiſſeaux de cuivre. Il paroît que l'acide auſſi-tôt qu'il eſt formé ſe combine au métal, parce qu'il a affinité avec lui, & auſſi parce que la chaleur & la compreſſion contribuent à cette union (1).

Dans l'examen que j'ai fait de cette diſſolution de cuivre que le docteur Prieſtley a obtenue en faiſant brûler l'air inflammable & l'air pur, j'ai obſervé une choſe bien remarquable, c'eſt une quantité ſenſible, quoique petite, d'acide marin mêlé avec l'acide nitreux. On ſait que

(1) Ce qui prouve que les vaiſſeaux de cuivre ſont plus propres à condenſer cet acide, c'eſt que le docteur Prieſtley a obtenu une diſſolution de cuivre en faiſant détonner dans des vaiſſeaux de cuivre un mélange d'air inflammable & d'air commun, tandis que M. Cavendish n'a pu trouver aucun acide dans de ſemblables expériences faites dans des vaiſſeaux de verre. Or, comme M. Cavendish eſt ſi diſtingué dans l'art des expériences, il ne ſemble pas qu'on puiſſe aſſigner d'autre cauſe de la différence de ces réſultats que celle des vaiſſeaux. Je puis ajouter que la liqueur qu'a obtenue ici le docteur Prieſtley étoit beaucoup moins acide que celle qu'avoit donnée la détonation de l'air inflammable & de l'air pur ; & quoique je ne doute pas qu'il y ait du cuivre diſſous (le docteur Prieſtley l'a examiné), je ſuis porté à croire que l'acide n'eſt rendu bien ſenſible que dans des vaiſſeaux de métal. Le docteur Prieſtley n'a pas encore publié ſes expériences ; mais il veut bien que j'en faſſe mention.

dans la production ſoit naturelle, ſoit artificielle de l'acide nitreux, il s'y trouve toujours quelque portion de ſel marin, comme je l'ai déjà obſervé dans ma Lettre au docteur Prieſtley ſur l'analyſe de cette diſſolution de couleur verte qu'il a obtenue. *Voyez* les *Tranſactions Philoſophiques*, 1788, partie 2e. On ſait que le Comte de Saluces avoit trouvé quelquefois du ſel marin dans la formation de l'acide nitreux.

Ce mêlange d'acide marin avec l'acide nitreux produit par la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable a encore été remarqué dans une autre expérience; d'où on peut conclure que la concomitance de ces deux acides n'eſt point une choſe accidentelle.

Le docteur Prieſtley croit que la quantité d'acide qu'il a obtenue eſt environ la vingtième partie des airs brûlés. Cette quantité eſt beaucoup plus conſidérable que celle qu'a obtenue M. Cavendish qui ayant brûlé 19,500 grains meſure d'air pur avec 37,000 grains meſure d'air inflammable, n'a obtenu d'acide nitreux que la quantité néceſſaire pour faire deux grains de nitre (1).

Cette production de l'acide nitreux par la combuſtion des deux airs étant bien établie, il s'enſuit pluſieurs conſéquences importantes.

1°. *Ou que l'eau n'eſt pas compoſée d'air pur & d'air inflammable; ou qu'elle l'eſt ſeulement de certaines proportions de ces airs, tandis que d'autres proportions forment l'acide nitreux.* Il ſeroit difficile de nier que l'eau puiſſe être formée de ces airs; mais en admettant que ces mêmes fluides produiſent l'acide nitreux, & que le poids de l'eau obtenue n'eſt jamais égal à celui des airs employés, on renverſe le ſeul argument qu'on eût pour la compoſition de l'eau; ſavoir, que ſon poids dans cette expérience eſt égal à celui des airs employés. D'ailleurs, il eſt connu que ces fluides élaſtiques contiennent beaucoup d'eau, ſoit comme ſuſpendue ou diſſoute, ou ſoit qu'elle leur ſoit une partie néceſſaire. Il ne reſte donc aucun fondement à l'hypothèſe que l'eau ſoit formée de ces airs. M. Kirwan a prouvé également que la décompoſition de l'eau n'eſt qu'une pure ſuppoſition qui n'eſt appuyée ſur aucun fait; & puiſque l'expérience fondamentale de cette doctrine, ſavoir, qu'on obtient en eau un poids égal à celui des airs brûlés, eſt fauſſe, il faut donc que tout cet édifice croule, & on ne ſe ſouviendra plus que des talens des architectes qui l'avoient élevé.

2°. Il ſuit de la formation de l'acide nitreux par la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur, *que cet acide eſt formé de tous ces airs*,

(1) Il ſeroit difficile de déterminer la quantité d'acide produit, parce qu'on ne peut ſavoir combien il y a de chaux brune de cuivre dont une partie demeure à l'intérieur du tube, & que cette chaux peut contenir de l'acide ou de l'air déphlogiſtiqué.

ou de quelque partie des élémens de ces airs : ou qu'il eſt formé par l'union de ces airs, ou ſéparé de l'air inflammable, ou de l'air déphlogiſtiqué par l'autre air.

La ſéparation de l'acide par l'air déphlogiſtiqué ſemble au docteur Prieſtley être le véritable point de la queſtion, mais qu'il n'entreprend pas de décider. Il rapporte ſeulement que M. Watt conjecture que l'acide nitreux eſt contenu dans l'air inflammable, & que l'air pur ne fait que le développer de la même manière que l'acide vitriolique eſt ſuppoſé exiſter dans le ſoufre, l'acide phoſphorique dans le phoſphore.

Le docteur Prieſtley dit ailleurs que j'avois toujours ſoutenu que l'union de l'air inflammable & de l'air pur devoit donner un acide, & que je penſois que ces deux airs étoient les principes de l'acide nitreux. Je dirai pourquoi je préfere cette explication aux deux autres.

Que cet acide ne ſoit pas dû uniquement à l'air déphlogiſtiqué, mais que l'air inflammable contribue à ſa formation, c'eſt ce que me paroiſſent prouver les conſidérations ſuivantes.

1°. L'acide nitreux pur & le plus coloré contient quelque matière inflammable, laquelle paroît en expoſant cet acide à une douce chaleur, ou en faiſant rougir & fondre le nitre, ou en diſtillant le nitre avec l'acide vitriolique pur. Dans tous ces cas il ſe ſépare du nitre une portion d'air pur, & la partie inflammable qui domine pour lors paroît ou ſous forme d'acide phlogiſtiqué, ou de gaz nitreux, ou d'air phlogiſtiqué.

2°. La formation de l'acide nitreux par la combinaiſon de l'air pur avec l'air nitreux ou l'air phlogiſtiqué, qui ſont tous abſorbés lorſqu'ils ſont en juſte proportion, prouve indubitablement que cet acide contient une matière inflammable, ſi l'air nitreux & l'air phlogiſtiqué en contiennent une. Mais ſi leur matière inflammable eſt un des élémens de l'acide nitreux, cet acide lorſqu'il ſera produit par la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable recevra donc cette matière inflammable de ce dernier air.

3°. Dans la formation de tous les autres acides connus, il y a une matière inflammable qui entre dans leur compoſition conjointement avec l'air pur, tels ſont le ſoufre, le phoſphore, le charbon, &c. Il ne ſauroit donc y avoir le plus léger doute, que dans l'expérience du docteur Prieſtley l'air inflammable ne ſoit auſſi partie conſtituante de l'acide qu'on obtient.

Mais l'air inflammable ne produit pas ſeul cet acide. L'air déphlogiſtiqué y entre auſſi en ſubſtance; c'eſt que ce prouve la formation de tous les acides; ſoit qu'on les obtienne par la combuſtion comme dans celle du ſoufre, du phoſphore, du charbon, &c. ſoit par le mélange comme dans le mélange de l'air pur & de l'air nitreux, l'air pur eſt toujours entièrement abſorbé & le poids eſt augmenté. Je ſais que l'on a dit que dans ces expériences le principe inflammable s'unit avec l'air pur

& forme l'eau dont eſt étendu l'acide, tandis que cet acide lui-même eſt précipité des corps inflammables du ſoufre, du phoſphore, &c. mais cette explication n'eſt fondée que ſur la doctrine de la compoſition de l'eau; doctrine détruite par les expériences que nous venons de rapporter. Mais en admettant cette ſuppoſition, ſoit l'acide, ſoit l'eau obtenus, contiendroient les deux airs employés.

Schéele a ſoutenu que le phlogiſtique ou principe inflammable dans la combuſtion des ſubſtances qui formoient les acides s'uniſſant à l'air pur formoit la chaleur ou la lumière, & s'échappoit. Mais M. Lavoiſier a fait voir que cette explication ne pouvoit ſe ſoutenir, & qu'on retrouvoit & l'air pur & le corps combuſtible tout entiers dans l'acide formé. Cette union d'une matière inflammable & de l'air pur dans la formation des acides ne ſe voit mieux nulle part que dans la formation de l'acide nitreux, ſoit qu'on uniſſe l'air pur avec l'acide nitreux, l'air phlogiſtiqué ou l'air inflammable. C'eſt pourquoi je crois qu'on peut conclure que cet acide eſt compoſé de ces deux airs.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. CRELL;

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

M. *Klaproth* a fait voir qu'on peut ſe ſervir de la méthode de graver ſur verre par l'acide fluor, pour faire un micromètre de verre à l'uſage des aſtronomes, & il eſt impoſſible qu'on puiſſe le graves auſſi exactement par la manière ordinaire que par cette nouvelle. M. Klaproth a auſſi analyſé les *Zirkones* (eſpèce de pierres précieuſes, *jargon*) ainſi que le ſpath adamantin: les premiers contiennent en cent parties, de terre ſilicée 31 $\frac{1}{2}$, chaux de fer avec un peu de nikel $\frac{1}{2}$, d'une terre inconnue (qui differe eſſentiellement des cinq terres principales) 68. L'autre, le ſpath eſt compoſé de la terre d'alun 66, & d'une terre pareillement inconnue, (mais différente de la précédente) 33-34. Celle-ci, tant qu'elle eſt encore unie avec la terre d'alun (avec laquelle elle eſt liée intimément naturellement) eſt bien diſſoluble, mais ſi-tôt qu'elle en eſt ſéparée entièrement, elle eſt indiſſoluble & dans les acides & dans les alkalis. La terre inconnue des *Zirkones* n'eſt pas du tout diſſoluble dans l'alkali, mais aſſez facilement dans les acides. M. Klaproth a auſſi ſoumis preſque toutes les pierres précieuſes à l'analyſe (qu'il publiera

dans ſon tems); mais il a trouvé que la plupart ne s'accordent guère avec celles que Bergman & d'autres ont publiées. M. Klaproth a auſſi trouvé la confirmation que le régule de manganèſe, réduit de la chaux blanche (qu'il obtint de la diſſolution nitreuſe phlogiſtiquée par l'alkali de tartre, à la manière de Bergman) ſe réduit en poudre à l'air libre, en rendant beaucoup d'air inflammable, ſenſible même à l'odeur. Si au contraire on prépare le régule de la manganèſe crue criſtalliſée d'*Iſleſeld*, il ne s'eſt pas décompoſé, pas même en deux années. — La terre adamantine de Chine n'eſt que du ſpath adamantin réduit en poudre. — M. Hahneman a trouvé que la méthode de M. V. D. *Ballen* de préparer le ſel de Glauber par le ſel commun & le vitriol martial à feu nud eſt fauſſe, parce que dans ces circonſtances l'acide vitriolique s'empare du phlogiſtique, & rendu phlogiſtiqué ne peut plus décompoſer le ſel commun. Le même chimiſte a obſervé que le mercure diſſous dans l'air fixe, ne peut pas être précipité par les acides vitriolique, marin, phoſphorique, & que le même rediſſout le turbith & le précipité blanc qui ſont ſur le point de ſe précipiter. Il remarque auſſi qu'on peut employer une chaux mercurielle pure contre la vérole, en buvant ſuffiſamment de l'eau de Seltz. On peut ſe ſervir du ſublimé corroſif à pluſieurs grains, comme d'un remède très-doux ſi on le diſſout dans la même eau minérale.

Je ſuis, &c.

Helmſt. ce 26 Décembre 1788.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. FERBER,

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Je vous ai parlé de l'analyſe du *ſpath adamantin* que M. Klaproth avoit commencée. Cette pierre contient une terre toute particulière & toute nouvelle, intimement liée avec une quantité double de terre argileuſe. Le Mémoire de M. Klaproth eſt déjà imprimé dans les Obſervations de la Société des Curieux de la Nature à Berlin.

Le *Jargon de Ceylan* de M. Romé de Lille contient une autre terre primitive nouvelle, que M. Klaproth a également découverte. Cette terre ſe diſſout dans l'acide vitriolique & auſſi dans l'acide du vinaigre concentré;

&

& forme un sel d'un goût particulièrement astringent, dont la cristallisation est un prisme tétraèdre, & intérieurement composée de rayons concentriques. Dans cent parties de jargon sont contenues :

68 parties de cette terre nouvelle.
31 $\frac{1}{2}$ — de terre siliceuse, &
$\frac{1}{2}$ — de fer en état de chaux mêlé avec du nickel.

Son Mémoire sur le jargon sera imprimé dans les Mémoires de ladite Société.

L'*argent corné massif* dans le Cabinet de Dresde en Saxe, anciennement exploité à Johangeorgenstadt, d'une couleur brunâtre, contient sur cent parties :

67 $\frac{3}{4}$ parties d'argent.
6 — de fer en état de chaux
21 — d'acide marin.
$\frac{1}{4}$ — — vitriolique.
1 $\frac{1}{2}$ — d'argile, ou de terre argileuse plutôt.
$\frac{1}{4}$ — de terre calcaire,

Suivant l'analyse de M. Klaproth.

On a donné pour du *plomb corné* certains cristaux en prismes hexangulaires d'une couleur grisâtre, de *Mies* en Bohême. M. Klaproth les ayant examinés, il n'y a pas trouvé de l'acide marin, mais de l'acide de phosphore. Reste à savoir s'il y existe réellement du plomb corné.

Par revanche il est vérifié par l'analyse de M. Klaproth que la *mine blanche d'antimoine de Przibram* en Bohême, en lames 4èdres appliquées l'une à l'autre, est de l'antimoine en état de chaux minéralisé par l'acide marin.

Je suis, &c.

Berlin, le 20 Janvier 1789.

LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR L'ECOLE ROYALE DES MINES DE FRANCE.

MONSIEUR,

C'est avec plaisir & reconnoissance que tous ceux qui cultivent les sciences lisent vos Discours qui servent d'introductions aux premiers cahiers

du Journal de Phyſique de chaque année ; ils offrent un tableau rapproché, exact & intéreſſant de tout ce qui a été publié l'année précédente ; on y trouve auſſi des vues philoſophiques & patriotiques qui font honneur à votre eſprit & à votre cœur.

Les chimiſtes, Monſieur, vous ont en particulier beaucoup d'obligation, pour vous être oppoſé le premier au deſpotiſme qu'une nouvelle ſecte vouloit exercer ſur cette belle ſcience. Vous ne vous êtes pas attaché, Monſieur, à démontrer l'*inanité* de leur Nomenclature, mais vous vous êtes occupé à expoſer une ſérie de faits péremptoires qui ſappent leur ſyſtême.

En parlant de l'Ecole des Mines, page 51 de votre Diſcours à la tête du premier cahier du Journal de Phyſique de cette année, vous dites, Monſieur, que cette Ecole devroit ſe tenir dans les exploitations : vous ignoriez vraiſemblablement, Monſieur, que l'Adminiſtration a toujours eu pour but de rendre les élèves ſtationaires dans les exploitations, afin de les familiariſer avec la pratique & les rendre propres à diriger enſuite les travaux ; mais avant tout on a jugé convenable que les élèves fuſſent mis au courant de la théorie & de la pratique des ſciences qu'exige la métallurgie, telles que la chimie, l'étude des minéraux, l'art de les eſſayer, la phyſique, la mécanique, l'architecture-pratique, le deſſin, la géométrie & la connoiſſance du code des mines. C'eſt dans l'Ecole Royale que ces ſciences ſont enſeignées. Il s'y eſt formé depuis cinq ans des ſujets qui ſe ſont diſtingués par leurs talens ; il n'a pas tenu à moi que cet établiſſement ne ſoit devenu encore plus utile. Mais il s'y eſt introduit des abus onéreux qui ont ſuſpendu l'attention qu'on doit ſpécialement aux élèves de l'Ecole. Il faut eſpérer qu'elle ſera revivifiée par les Etats-Généraux, puiſqu'elle devient d'une néceſſité indiſpenſable pour nos provinces, dont la plupart renferment des mines, & n'ont perſonne pour en apprécier la nature & en diriger l'exploitation.

Vous ſavez, Monſieur, que ce ne ſont pas les mines d'or & d'argent qui ſont les ſeules intéreſſantes : celles de mercure, d'étain, de zinc, ſont de la plus grande néceſſité pour les arts. J'ai fait connoître l'année dernière que les mines de plomb de Pierreville dans le Cotentin offroient auſſi une riche mine de zinc, ſous forme de pierre calaminaire auſſi belle & auſſi bonne que celles de Sommerſet & du Duché de Limbourg, d'où le commerce de France a tiré ce minéral, juſqu'à préſent. J'ai été cauſe qu'on a repris il y a deux ans l'exploitation de la mine de mercure des environs de Saint-Lo ; ſi elle eût été conduite par quelques-uns de nos élèves, on en auroit tiré un très-grand avantage ; mais les particuliers craignent de les employer de peur qu'ils ne rendent compte à l'Adminiſtration de leurs produits ; & l'Adminiſtration n'a pas encore voulu entendre que pour conduire cette partie à ſa perfection, il faut former un conſeil ou comité de perſonnes inſtruites, qui ſerviront à l'éclairer, au beſoin.

Faute d'avoir arrêté un plan, le département des mines éprouve des changemens préjudiciables au bien public, à l'avénement de chaque Miniſtre qui ne connoiſſant pas, ou très-imparfaitement, les avantages qu'il doit produire, néglige de s'en occuper d'une manière convenable.

Il y a deux cens ans que Bernard Paliſſy exhortoit la France à tirer parti des richeſſes minérales qu'elle renferme dans ſon ſein; il diſoit dans ſes leçons de minéralogie qu'il commença à l'âge de ſoixante-dix ans, que les métaux ne ſortoient pas d'eux-mêmes de la terre, qu'ils exigeoient beaucoup d'art pour en être extraits. Puiſſe l'Adminiſtration Françoiſe qui s'occupe de tout ce qui peut être utile aux citoyens & à l'avantage du commerce, croire que la métallurgie mérite réellement d'être protégée & encouragée. Je ne regretterai pas trente années de ma vie, que j'ai conſacrées à poſer les fondemens de cette ſcience, & à rechercher tout ce qui eſt connu dans le règne minéral, que j'ai dépoſé dans le Cabinet de l'Ecole Royale des Mines, pour ſervir à l'inſtruction; ſi l'on ſuit les conſeils que j'ai donnés, ils ne peuvent être ſuſpects, puiſque je ſacrifie tout ce que j'ai pour faire terminer ce que j'ai entrepris pour le bien de l'état.

Je ſuis, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

CORNUS ſiſtens deſcriptiones & icones ſpecierum minus cognitarum. *Pariſiis*, 1788, *Didot jun.* in-fol. *fig.*

Par M. L'HÉRITIER, *Conſeiller à la Cour des Aides de Paris.*

Se vend à Paris, chez Prevoſt & Barrois jeune, quai des Auguſtins; & à Strafbourg, chez Koenig. Prix, 9 liv. en papier ordinaire, & 18 liv. en papier velin.

Il eſt aſſez ſingulier, comme le remarque l'Auteur, qu'un genre de plantes auſſi ancien que le cornouiller déjà connu dès les tems de Théophraſte & de Pline, n'ait été traité particuliérement par aucun Botaniſte. Aujourd'hui plus que jamais ce beau genre admis dans tous nos jardins *à l'Angloiſe*, dont ſes différentes eſpèces ſont l'ornement par leurs fleurs & par leurs fruits, méritoit d'avoir ſa monographie. Celle que M. l'Héritier préſente au Public nous paroît remplir parfaitement ſon objet. Les ſix eſpèces gravées dans ſon Ouvrage, ſavoir, *Cornus Canadenſis*, *Sericea*, *Circinata*, *Stricta*, *Paniculata* & *Alternifolia*, n'étoient figurées dans aucun autre Auteur. Ainſi le fond de l'Ouvrage & ſes parties ſont également neufs & intéreſſans. Son exécution le rend encore plus

précieux, & il fait un nouvel honneur aux preſſes de Didot jeune. Il eſt de même format & ſur le même papier que les *Stirpes novæ* & *Sertum Anglicum* du même Auteur. Mais celui-ci qui eſt terminé a l'avantage d'être à la portée de tout le monde, tandis que le prix du premier en proportion de ſon étendue force peut-être quelques amateurs & botaniſtes à s'en priver. Il n'en a été tiré qu'un très-petit nombre (350) d'exemplaires tant en papier ordinaire qu'en papier velin.

Bibliothèque Phyſico-Economique, inſtructive & amuſante, année 1789, ou huitième année ; contenant des Mémoires, Obſervations pratiques ſur l'Economie rurale, les nouvelles Découvertes les plus intéreſſantes dans les Arts utiles & agréables ; la Deſcription & la figure des nouvelles Machines & Inſtrumens qu'on y doit employer, d'après les expériences de leurs Auteurs ; des Recettes, Pratiques, Procédés, Médicamens nouveaux, externes & internes, qui ſont relatifs aux Hommes & aux Animaux ; les Moyens d'arrêter les Incendies & autres événemens provenans des vices & de l'altération de l'air ; des nouvelles vues ſur pluſieurs points d'économie domeſtique, & en général ſur tous les objets d'utilité & d'agrémens dans la vie civile & privée, &c. &c. On y a joint des notes qu'on a cru néceſſaires ſur pluſieurs articles : 2 vol. in-12. *avec des planches en taille-douce. Prix, 6 liv. reliés, & 5 liv. 4 ſols brochés francs de port par la poſte.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtloſquet, N°. 20.

Cet Ouvrage forme actuellement douze volumes ou huit années, qui ſe vendent enſemble ou ſéparément ; ſavoir, l'année 1782, 1 vol. 1783, 1 vol. 1784, 1 vol. 1785, 1 vol. 1786, 2 vol. 1787, 2 vol. 1788, 2 vol. 1789, 2 vol. Le prix de chaque volume eſt de 2 liv. 12 ſols broché, franc de port, par la poſte, dans tout le Royaume. On affranchit l'argent & les lettres d'avis.

Ces nouveaux volumes nous paroiſſent parfaitement remplir les vues du Public, qui ſans doute les accueillera auſſi favorablement que les premiers.

Recherches, Mémoires & Obſervations ſur les Maladies épizootiques de Saint-Domingue, recueillies & publiées par le Cercle des Philadelphes du Cap François :

Nous ſerions trop heureux ſi nous avions rempli dignement les vues du Gouvernement. Nous le ſerions encore plus ſi cet Ouvrage peut contribuer à l'utilité publique pour laquelle il a été uniquement fait. *M. Paulet.*

Au Cap-François, de l'Imprimerie Royale, 1 vol. *in*-8°.

Les animaux domeſtiques ſont devenus d'une ſi grande utilité pour

l'homme, qu'il eſt obligé de prendre les ſoins les plus aſſidus pour leur conſervation. Leur état de domeſticité les a fait dégénérer, ainſi que l'homme lui-même, & les a ſoumis à la même foule de maladies. Cet Ouvrage de l'illuſtre Société du Cercle, raſſemblant beaucoup de connoiſſances ſur les épizooties, ne peut donc être que d'une très-grande utilité.

De l'origine des Forces magnétiques ; par P. PREVOST, *de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, & Profeſſeur honoraire de l'Académie de Genève.* A Genève, chez Barde, Manget & Compagnie ; & ſe trouve à Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel Coëtloſquet, 1 vol. *in*-8°.

L'Auteur de cet Ouvrage, comme le titre l'annonce, cherche à expliquer la cauſe des forces magnétiques. Il fait une application ſavante des principes de M. le Sage de Genève & de ceux d'Æpinus.

Manuel du Pharmacien, ou *Inſtructions ſur les différens objets d'étude néceſſaires aux Elèves en Pharmacie ; par M.* DE MACHY, *Cenſeur Royal, Démonſtrateur d'Hiſtoire-Naturelle au Collège de Pharmacie de Paris.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel de Coëtloſquet, 2 vol. *in*-8°. Prix, 8 liv. broché, & 9 liv. francs par la poſte.

Le titre de l'Ouvrage annonce quelle a été l'intention de l'Auteur, dont la réputation eſt faite. Il a voulu raſſembler dans un corps d'Ouvrage les connoiſſances les plus néceſſaires aux jeunes gens qui étudient la Pharmacie.

Le Vœu d'un Agriculteur, ou *Eſſai ſur quelques moyens de remédier aux ravages de la grêle & à la diſette des grains ; par M.* SONINI DE MANONCOURT, *ancien Officier de Marine, Correſpondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy, &c.*

Ferreus eſt, Rheus, quiſquis in urbe manet. *Tibul.*

A Berlin & à Londres ; & ſe trouve à Paris, chez Née de la Rochelle, & à l'hôtel de Calais, rue Coquillière ; à Straſbourg, chez Salſeman ; à Metz, chez Devilles ; à Colmar, chez Fontaine le jeune ; à Nancy, chez Bontoux, 1 vol. *in*-8°.

L'Auteur en bon patriote propoſe, pour ménager les grains dont l'homme tire ſa ſubſiſtance, de ne les point employer aux arts. Il veut, par exemple, que l'amidonier ne s'en ſerve plus, & penſe que pluſieurs autres plantes, telle entr'autres que la nielle, (*nigella arvenſis cornuta*, Tournef.) pourroient fournir de très-bon amidon.

Eſſai ſur l'Hiſtoire-Naturelle du Chili ; par M. l'Abbé MOLINA, *traduit de l'Italien & enrichi de notes par M.* GRUVEL, *D. M.* A Paris, chez Née de la Rochelle, Libraire, rue du Hurepoix, près le pont Saint-Michel, 1 vol. *in*-8°.

Tout ce qui nous préſente des faits nouveaux mérite d'être accueilli. Cette Hiſtoire-Naturelle du Chili intéreſſera, ainſi que les notes dont l'a enrichie le ſavant Traducteur.

JOHANES HIERONYMUS SCHROTERS, &c. *c'eſt-à-dire : Eſſai de nouvelles Découvertes en Aſtronomie ; par M.* JEAN-JERÔME SCHROTER, *Grand-Bailli pour le Roi d'Angleterre à Lilienthal, près de Bremen, Membre de l'Académie Electorale de Mayence, Correſpondant de l'Académie de Gottingue : publié par* JEAN EULER DE BODE, *de l'Académie des Sciences de Pruſſe.* A Berlin, 1788.

Le célèbre Auteur a raſſemblé ici en détail les obſervations ſur les taches & bandes de jupiter dont nous avions donné un extrait en février 1788. Il y traite de beaucoup d'autres objets qui intéreſſeront les Aſtronomes.

Entomologie, ou *Hiſtoire-Naturelle des Inſectes, avec les différences ſpécifiques, la deſcription, la ſynonimie des Auteurs, &c. &c. & la Figure enluminée de tous les Inſectes connus ; par M.* OLIVIER, *Docteur en Médecine. Première & ſeconde livraiſon des Planches, chacune de douze Planches.*

Ces vingt-quatre planches repréſentent différens coleoptères. Ils ſont deſſinés avec la plus grande exactitude, & l'enluminure eſt d'un beau fini. On donnera la deſcription dans les livraiſons ſuivantes, comme on l'a dit, parce que l'Auteur veut faire auparavant un voyage d'Angleterre & de Hollande. On peut voir ces planches chez lui, rue des Maçons, N°. 11, chez M. Prevoſt, Libraire, quai des Auguſtins, Madame Delaguette, rue de la Vieille-Draperie, M. Lami, Libraire, quai des Auguſtins, MM. Bazan & Poignant, Marchands d'Eſtampes, rue & hôtel Serpente, & M. Royez, Libraire, quai des Auguſtins.

Papillons d'Europe peints d'après nature : ſeconde livraiſon, les Hiboux. A Paris, chez la veuve Delaguette, Imprimeur-Libraire, rue de la Vieille-Draperie, & Bazan & Poignant, Marchands d'Eſtampes, rue & hôtel Serpente.

Cette livraiſon eſt exécutée avec le même ſoin que les précédentes. Elle comprend depuis la planche CCVII^e & juſques & compris la planche CCXVIII^e. On voit avec quel zèle cette belle entrepriſe ſe continue.

Programme de la Société Teylerienne à Haarlem, pour l'année 1789.

La Société Teylerienne s'étant propoſée de contribuer aux progrès de la Phyſique expérimentale, autant qu'il eſt dans ſon pouvoir, deſireroit qu'on fût plus généralement convaincu de l'utilité étendue de cette

ſcience, afin qu'on ſe portât avec un plus grand zèle pour la cultiver, la ſociété ſuſdite, étant obligée par la dernière volonté du fondateur de propoſer une queſtion phyſique pour l'année 1789, promet donc le Prix ordinaire, conſiſtant en une médaille d'or de la valeur intrinsèque de 400 florins de Hollande, à celui qui fera voir de la manière la plus évidente :

Quels ſont l'uſage & le fruit principal de la Phyſique expérimentale, tant pour l'économie en général, que pour chacun de ceux qui s'y appliquent. — Quelle lumière elle répand ſur d'autres ſciences utiles. — De quelle manière on pourroit exciter & faciliter une étude plus générale de cette ſcience ? — Et quelles recherches pourroit-on entreprendre dans l'eſpérance fondée d'augmenter la ſcience phyſique, & de l'enrichir de découvertes nouvelles & intéreſſantes ?

Les réponſes doivent être très-liſiblement écrites en *latin*, *françois* ou *hollandois*, ſignées d'une deviſe, & accompagnées d'un billet cacheté, qui porte la même deviſe en dehors, & dans l'intérieur duquel le nom & l'adreſſe de l'Auteur ſoient déſignés. Elles doivent être adreſſées à la maiſon de la fondation de Teyler, avant le 5 avril 1790, pour être jugées avant le 5 novembre de la même année.

On prie les Auteurs de n'écrire pas leurs Mémoires avec leur main propre, ou de n'y faire voir leur main, ſur-tout ceux dont l'écriture eſt connue à la Société, puiſque chaque Mémoire, dans lequel on découvrira la main de l'Auteur, ne pourra pas concourir, comme s'il étoit ſouſſigné par le nom de l'Auteur. On avertit auſſi les Auteurs, que la Société ne rendra pas les Mémoires reçus, ni leurs copies, ſous quelque prétexte qu'on les demande.

La Société rappelle aux Auteurs des loix générales, que ceux qui envoient leurs Mémoires à la Société, s'obligent de ne pas faire imprimer, ſoit en entier, ſoit en partie, les Mémoires par leſquels ils gagnent le Prix, qu'après avoir obtenu la permiſſion de la Société, ni d'en faire aucun autre uſage, avant qu'ils ſoient publiés par la Société.

Errata. Cahier de Janvier.

Page 17, *ligne* 11, les cubes de ſpath fluor & de la blende, *effacez* de la blende.

TABLE.

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

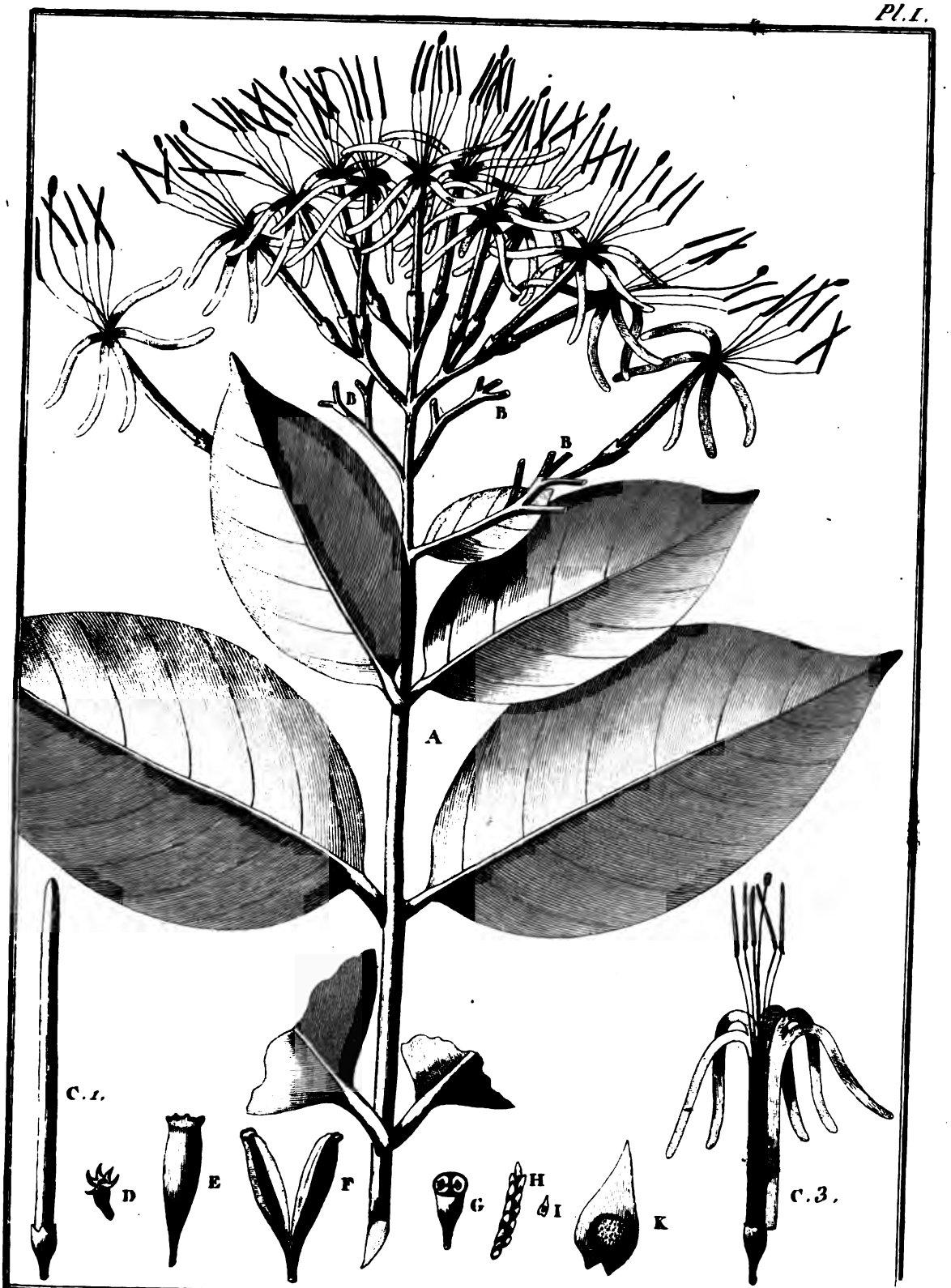
MÉMOIRE en réponſe à celui que M. BOUCHERIE *a fait inſérer dans le Journal de Phyſique du mois de Septembre* 1788, *ſur le raffinage du Sucre ; par* M. PROZET, *Maître en Pharmacie, de l'Académie des Sciences d'Orléans*, page 81

Mémoire sur le Bleu de Prusse ; par M. WOULFE, 99
Lettre de M. DIZÉ, *de la Société Royale de Bergara, & Elève de M.* D'ARCET *au Collège Royal, à M.* DE LA MÉTHERIE, 105
Examen d'une Substance gélatineuse ramassée par M. DOMBEY, *sur une espèce d'Opuntia de la Province de Huanuco au Pérou, près du fleuve des Amazones ; par M.* SAGE, 108
Observations sur la purification du Borax brut ; par M. TYCHSEN, *article extrait des Annales Chimiques de M.* CRELL, *par M.* COURET, 110
Lettre de M. ***, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la différence très-essentielle qui existe entre les pierres dites Pechstein de Mesnil-montant & les vrais Pechsteins de Hongrie, d'Auvergne, &c. &c.* 116
Lettre de M. l'Abbé CAVANILLES, *à M.* MEDICUS, 119
Lettre de M. REBOUL, *de l'Académie de Toulouse, à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la Combustion*, 124
Lettre à MM. les Rédacteurs du Journal de Physique, sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe ; par M. PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris*, 127
Mémoire sur le Quinquina-Piton ou des montagnes, Quinquina indigène de la Guadeloupe & de la Martinique ; par M. DE BADIER, 129
Réponse à l'Auteur des Observations sur la construction des Cônes de Cherbourg, insérées dans le Journal de Physique du mois d'Octobre 1788, 133
Troisième Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la nouvelle Nomenclature*, 138
Mémoire sur l'Acide nitreux ; par M. KEIR : *extrait*, 142
Extrait d'une Lettre de M. CRELL, *à M.* DE LA MÉTHERIE, 151
Extrait d'une Lettre de M. FERBER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, 152
Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'Ecole Royale des Mines de France*, 153
Nouvelles Littéraires, 55

APPROBATION.

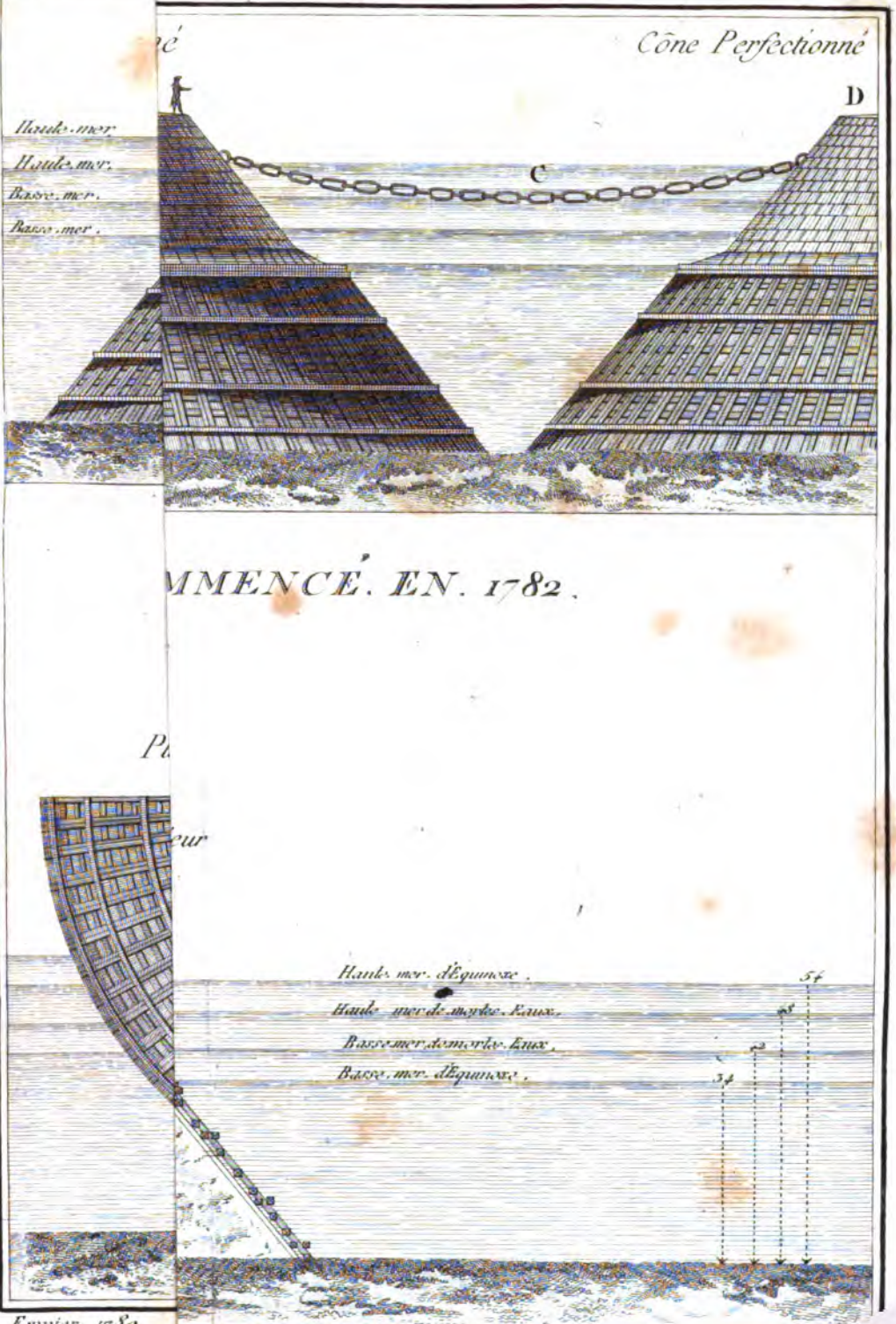
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 11 Février 1789.

VALMONT DE BOMARE.



Fevrier 1789.

Sellier. Sculp.



MMENCÉ. EN. 1782.

Février. 1789.

Sellier Sculp

JOURNAL DE PHYSIQUE.

MARS 1789.

SUITE DE LA NOTICE
DES OBSERVATIONS
FAITES SUR LE COL DU GÉANT;

Par MM. DE SAUSSURE.

TEMPÉRATURE des neiges. Sur les hautes Alpes, la ſurface de la neige gêle pendant la nuit, lorſque le tems eſt clair, dans toutes les ſaiſons de l'année. Cette congélation n'eſt que ſuperficielle ſur les glaciers élevés ſeulement de 900 ou de 1000 toiſes au-deſſus de la mer; mais à la hauteur de 1200 toiſes & au-deſſus, la neige ſe durcit à la profondeur de pluſieurs pouces: il ſe forme ainſi à ſa ſurface une croûte aſſez ſolide pour porter des hommes. Sous cette croûte gelée la neige demeure à zéro ou au terme de la congélation: je l'ai ſondée dans le voiſinage du Col du Géant juſqu'à la profondeur de 12 pieds, & je l'ai conſtamment trouvée à ce terme.

Je croyois donc que la congélation de la ſurface venoit du froid de l'air extérieur, & je fus bien étonné quand je vis ſur le Col du Géant les neiges voiſines de notre arête, commencer à ſe geler le ſoir dès que le ſoleil ceſſoit de les réchauffer, quoique l'air extérieur fût encore à 2 & même à 3 degrés au-deſſus du terme de la congélation.

Je penſai d'abord que notre arête de rocher, quelqu'étroite qu'elle fût, communiquoit à l'air qui repoſoit ſur elle, une chaleur ſupérieure à celle de l'air qui étoit directement au-deſſus de la neige; mais l'expérience prouva l'inſuffiſance de cette explication.

En effet, le 12 de juillet, je fixai trois thermomètres ſemblables & à boule nue au-deſſus de la neige du glacier d'Entrèves; le premier à 20 pouces, le ſecond à une ligne, & le troiſième en contact avec la ſurface même de la neige. A dix heures & un quart du ſoir, je trouvai le premier thermomètre à + 1,8 exactement comme celui qui étoit habituellement en expérience au-deſſus de l'arête; d'où il ſuivoit que cette arête n'influoit nullement ſur la température du thermomètre ſuſpendu à quatre pieds

au-dessus d'elle ; le second thermomètre, situé à une ligne de la neige, étoit à zéro ; & le troisième, celui qui touchoit la neige, à — 0,2, ou à deux dixièmes de degré au-dessous de la congélation ; effectivement la neige étoit couverte d'une croûte gelée, épaisse de 2 ou 3 lignes ; sous cette croûte la neige étoit à zéro & nullement gelée.

Mais voici un fait bien plus remarquable. Un grand bloc de granit reposoit entre nos deux tentes sur le milieu de l'arête. Lorsque le soleil éclairoit cette pierre, nos guides avoient soin de jeter de la neige sur une de ses faces qui étoit en pente du côté du sud-est, & l'eau qui distilloit de cette neige, à mesure qu'elle se fondoit, étoit recueillie par des seaux placés au bas de la pierre ; c'étoit-là notre fontaine, nous n'avons pas bu d'autre eau pendant notre séjour sur le Col du Géant. Le 17 juillet, à huit heures du soir, je venois d'observer le thermomètre en plein air, je l'avois trouvé à 2 degrés trois quarts au-dessus de zéro ; & en passant auprès de cette pierre, je portai par hasard la main sur une pelote de neige de la grosseur d'un œuf qui étoit restée sur la pierre ; quel ne fut pas mon étonnement de trouver cette neige gelée à sa surface, tandis que le granit sembloit devoir conserver encore une partie de la chaleur que le soleil lui avoit imprimée? Je résolus sur le champ de constater avec précision toutes les circonstances de ce singulier phénomène. Je pris de la neige qui n'étoit point gelée ; j'en fis une pelote de la grosseur d'une pomme ; je nichai à son centre la boule d'un thermomètre, & je posai cette pelote sur la pierre : je posai un second thermomètre en contact avec la surface extérieure de la boule de neige ; un troisième en contact avec la pierre dans un endroit où elle étoit sèche, & un quatrième à un pouce de distance de cette même pierre. Tout cela fut ajusté à dix heures & trois quarts. Un peu après onze heures, je trouvai le thermomètre dont la boule étoit au centre de la pelote de neige & celui qui le touchoit extérieurement, tous deux à zéro, & la neige n'étoit point gelée ; les autres thermomètres étoient tous deux à + 1,8. Mais à minuit & vingt-cinq minutes le thermomètre au centre de la pelote de neige étant toujours à zéro, celui qui la touchoit par dehors étoit à — 0,1 ; aussi toute la surface extérieure de cette pelote étoit-elle gelée. Les deux autres thermomètres étoient à + 1,2 & le thermomètre en plein air à + 1,1. J'avois placé sur la pierre & à côté de la boule de neige une petite éponge légèrement imbibée d'eau. Lorsque la neige fut gelée, la surface de l'éponge commençoit aussi à se geler, mais seulement dans sa partie supérieure. L'expérience de cette éponge n'est pas la seule qui nous ait prouvé que ce froid superficiel n'étoit pas propre exclusivement à la neige ; car nous avons vu constamment la surface de l'eau contenue dans des seaux exposés à l'air, & nos tentes, lorsqu'elles avoient été mouillées, & des linges mouillés que je tenois à dessein en expérience, se geler lorsque le thermomètre en plein air étoit encore d'un & même de deux degrés au-dessus de zéro.

En cela, de même qu'à différens autres égards, ces observations diffèrent de celles qu'a faites M. Wilson sur le froid superficiel de la neige, *Philos. Transf. vol.* 70 & 71. Mais la comparaison de ces phénomènes & la discussion des causes auxquelles on peut les attribuer exigent plus de développement qu'on ne peut leur en donner ici. J'ajouterai seulement, qu'à Genève, depuis mon retour, j'ai tendu horisontalement, à l'ombre & dans des situations semblables, deux linges, l'un sec & l'autre mouillé. Un thermomètre couché sur le linge mouillé s'est tenu d'un degré, & même quelquefois d'un degré & un quart plus bas que celui qui reposoit sur le linge sec. L'air extérieur étoit à 2 degrés au-dessus de zéro & le linge ne gela pas; mais je ne doute pas qu'il n'eût gelé si le thermomètre n'eût été qu'à un degré. Le froid produit dans cette expériene est bien certainement l'effet de l'évaporation. Et si ce froid est moins grand dans la plaine, c'est que l'évaporation y est aussi moins considérable.

La croûte gelée qui recouvre les neiges est sans doute plus épaisse en hiver qu'en été; je ne crois cependant pas qu'elle ait plus de dix pieds d'épaisseur, & je suis persuadé qu'au-delà de cette profondeur, les neiges demeurent tendres &, comme en été, au terme de la congélation. En effet, si l'on adopte le principe que j'ai posé dans l'article précédent, que la différence, entre la température des plaines & celle des hautes montagnes, n'est en hiver que les deux tiers de ce qu'elle est en été; on verra, que puisque la température moyenne du Col du Géant n'est en été que de 15 degrés plus froide que celle de Genève, elle ne le sera que de 10 en hiver. Ainsi comme nos plus grands froids n'excèdent guère 15 degrés au-dessous de zéro, ceux du Col n'excéderoient guère 25, & ceux de la cime du Mont-Blanc 30 ou 31; ce qui est un peu moins que les plus grands froids de Pétersbourg. Or, puisqu'à la Baie-d'Hudson, dont le climat est beaucoup plus froid que celui de Pétersbourg, la terre ne gèle qu'à la profondeur de seize pieds anglois, environ quinze pieds de France; on ne s'écartera pas beaucoup de la vérité, en supposant que, sur les hautes cimes des Alpes, la neige ne gêle en hiver qu'à dix pieds de profondeur, sur-tout si l'on considère que la neige se laisse pénétrer par le froid plus difficilement que la terre.

Ces considérations confirment ce que j'ai avancé dans le chapitre sur les Glaciers (*Voyages dans les Alpes, tom. I*), que le fond des calottes de neige dont les hautes cimes sont chargées, est encore de la neige & non point de la glace. Mais j'y joindrai aujourd'hui cette restriction, c'est qu'il peut y avoir & qu'il y a effectivement de la glace sur les bords des escarpemens & des crevasses par où l'air extérieur peut pénétrer. J'en ai vu la preuve en allant au Mont-Blanc. Les neiges épaisses qui reposent sur des pentes médiocrement rapides contractent des fentes qui se coupent à angles droits, & qui divisent les neiges en grands blocs de forme rectangulaire. Souvent ces blocs sont si réguliers qu'on les diroit taillés au ciseau. Les

gens de Chamouni les nomment alors des *férès* ou *féracs* du nom d'une eſpèce de fromage compacte que l'on retire du petit-lait (*ſerum*), & auquel on donne auſſi une forme rectangulaire. Ces féracs rangés en ordre comme des gabions ſur le bord de l'eſcarpement du Dôme du Goûté préſentoient l'aſpect le plus extraordinaire, & il s'en détachoit de tems en tems qui rouloient juſqu'au bas & qui couvroient de leurs débris la route que nous ſuivions. J'eus-là la facilité de les obſerver de près. Ils ſont compoſés de couches parallèles; ces couches marquent les années, & ſont d'autant plus minces qu'elles ſont plus anciennes. Les ſupérieures n'ont point de conſiſtance, parce qu'elles ne peuvent pas retenir la quantité d'eau néceſſaire pour lier leurs parties; mais elles deviennent graduellement plus compactes, & celles du fond ont réellement la conſiſtance de la glace, parce qu'après avoir été imbibées d'eau par la fonte des neiges ſupérieures, l'air qui les entoure a donné au froid extérieur un accès ſuffiſant pour les geler. Du haut du Col du Géant, on voit auſſi une quantité de ces féracs, & ſur-tout à la ſurface du glacier du Mont-Fréti.

Electromètre. Notre miſérable petite cabane qui n'avoit que ſix pieds de vuide, occupoit, comme je l'ai dit, l'extrémité d'une arête de rochers; elle étoit ainſi, preſque de tous côtés, entourée de précipices. Il falloit donc avoir la tête aſſez bonne, pour ſe tenir debout ſur le toît de cette cabane. C'eſt pourtant-là que mon fils & moi nous obſervions régulièrement l'électromètre, parce que cette ſituation iſolée étoit la plus avantageuſe. Nous n'eûmes pas, comme je l'aurois deſiré, pluſieurs jours conſécutifs entièrement exempts de nuages, pour obſerver avec certitude la marche de l'électricité du tems ſerein; les deux glaciers qui bordoient notre arête faiſoient l'office de réfrigérans, & condenſoient les vapeurs qui s'élevoient des profondes vallées ſituées immédiatement ſous nos pieds. Ces vapeurs condenſées formoient des nuages & des brouillards qui venoient nous troubler, même quand le tems étoit par-tout ailleurs de la plus parfaite ſérénité. Nous eûmes cependant deux ou trois jours aſſez exempts de nuages pour me permettre de m'aſſurer que l'électricité du tems ſerein ſuit ſur cette cime élevée la même marche qu'elle ſuit en été dans les plaines, c'eſt-à-dire, qu'elle augmente graduellement depuis quatre heures du matin, où elle eſt preſque toujours nulle, juſqu'à midi ou deux heures, où eſt ſon *maximum*. Cette obſervation eſt très-remarquable, en ce qu'elle prouve que ce n'eſt pas la température locale qui détermine la différente marche de l'électricité aérienne dans les différentes ſaiſons, car puiſque nous avions ſur ce Col à-peu-près la température des hivers de la plaine, ſi la marche de l'électricité avoit dépendu de la chaleur locale, elle auroit eu comme en hiver deux *maximum*, un le matin & un le ſoir, & non pas un ſeul dans le milieu de la journée. (*Voyages dans les Alpes*, §. 802 *& ſuiv.*)

Quant à ſon intenſité, la plus forte que nous ayons vue par un tems ſerein, fit écarter de trois lignes huit dixièmes les boules de mon électromètre. Or, dans la plaine une ſituation auſſi iſolée auroit certainement donné par un tems auſſi froid une électricité plus forte. Cette remarque, d'accord avec celle que j'avois faite ſur le Mont-Blanc, prouve que l'électricité du tems ſerein perd de ſa force à meſure que l'air ſe raréfie en s'éloignant de la ſurface de la terre. Mais l'électricité des orages ſe manifeſte plus fréquemment & avec une intenſité égale, ſi ce n'eſt même ſupérieure à celle qu'on lui voit dans les plaines. Celle du tems ſerein fut comme dans la plaine, conſtamment poſitive, mais dans les orages, nous la vîmes ſouvent négative (1).

Hygromètre. Les mêmes brouillards qui venoient ſi ſouvent troubler la marche de l'électromètre, troubloient à plus forte raiſon celle de l'hygromètre. Ils nous laiſsèrent cependant quelques jours de liberté, pendant leſquels je vis, que dans les tems parfaitement clairs & ſereins, le moment du jour où la ſéchereſſe apparente eſt la plus grande, eſt, comme dans la plaine, vers les quatre heures de l'après-midi. Les momens de la plus grande humidité tomboient entre huit & neuf heures du ſoir & quatre & cinq heures du matin. Mais pendant la nuit, lorſque le tems étoit beau, l'hygromètre marchoit conſtamment au ſec. On voyoit dans la ſoirée, comme je l'ai dit ailleurs, les vapeurs & les exhalaiſons tant humides que sèches ſe condenſer & deſcendre, à meſure que la chaleur du ſoleil ceſſoit de les tenir ſoulevées dans les hautes régions de l'air. Elles s'abaiſſoient d'abord juſqu'à notre niveau, & produiſoient en paſſant la roſée ou l'humidité du ſoir; enſuite elles continuoient de deſcendre & de s'entaſſer dans le fond des vallées, & pendant ce tems-là, l'air que nous reſpirions s'épuroit & ſe deſſéchoit de plus en plus. J'avois déjà obſervé ce deſſéchement de l'air pendant la nuit ſur les hautes montagnes (*Voyages dans les Alpes*, §. 1126). Mais il y a eu ceci de ſingulièrement remarquable au Col du Géant, c'eſt que la plus grande ſéchereſſe qui ait régné pendant nos quatorze jours d'obſervations, a régné pendant la nuit, ſavoir, celle du 7 au 8 de

(1) Le célèbre Chevalier Volta a imaginé de fixer à la pointe du conducteur de mon électromètre une petite bougie ou un fil ſoufré qu'il allume au moment de l'expérience. Cette flamme & les vapeurs qui en ſortent vont chercher l'électricité de l'air à de grandes diſtances; elles conduiſent cette électricité dans l'électromètre, augmentent la divergence des petites boules, & rendent même l'électricité aérienne ſenſible dans des tems où la pointe ſeule n'en montreroit aucune. On peut voir les détails de cette expérience & d'autres améliorations faites à cet électromètre dans les premiers volumes du nouveau Journal de Pavie: *Bibliotheca Fiſica d'Europa.* J'aurois employé cet appareil ſur le Col du Géant, ſi je n'avois pas dû rendre nos expériences comparables à celles que j'avois faites ſur le Mont-Blanc & ailleurs.

juillet; l'hygromètre à minuit étoit à 66,3, & à quatre heures du matin, mon fils le trouva à 52,5; or, ce n'étoit pas la chaleur qui produiſoit cette ſéchereſſe; car à minuit le thermomètre n'étoit qu'à + 0,1, & à quatre heures à — 0,4. Dans la ſuite de la même matinée l'hygromètre marcha à l'humide juſqu'à dix heures, quoiqu'il fît aſſez beau tems. Cette nuit ſi sèche, ſur le Col du Géant, étoit très-humide à Chamouni. Et de même, la première nuit que nous paſsâmes ſur cette hauteur, celle du 3 au 4 juillet, fut extrêmement sèche: à dix heures du ſoir, l'hygromètre marquoit 61 degrés, & le matin à cinq heures 56, tandis qu'à Chamouni, il étoit tout près de l'humidité extrême.

Quant à la quantité abſolue de l'humidité, elle a été beaucoup moins grande ſur le Col qu'à Chamouni & à Genève. Et quoique les brouillards fiſſent toujours venir nos hygromètres au terme de l'humidité extrême, ſouvent l'air de la plaine, ſec en apparence, contenoit réellement plus d'humidité, puiſqu'on peut prouver que cet air, s'il ſe fût graduellement refroidi, ſe ſeroit chargé de brouillards, avant d'avoir atteint le degré de froid qui régnoit dans celui de la montagne.

Meſure de l'évaporation de l'eau. Mon but dans cette meſure, étoit de comparer la quantité de l'évaporation ſur la montagne, avec celle qui a lieu dans la plaine. Au premier coup-d'œil, il ſemble que cette expérience eſt la choſe du monde la plus ſimple, & qu'il ſuffit d'expoſer à l'air, ſur la montagne, & dans la plaine, des vaſes ſemblables, dans des ſituations ſemblables, & de meſurer la quantité d'eau qui s'en diſſipe dans le même eſpace de tems. Mais ſi l'on y réfléchit, on verra que cette expérience ne donneroit que des lumières très-incertaines. En effet, la force des vents, la température de l'air & ſa ſéchereſſe, étant ſujettes à des variations continuelles & preſque toujours différentes dans les deux ſtations, il ſeroit très-difficile de décider, ſi ce ne ſeroit point à ces cauſes que l'on devroit attribuer la différence des réſultats, plutôt qu'à la rareté de l'air, dont on voudroit principalement connoître l'influence.

Pour parvenir à diſtinguer l'efficace de ces quatre différentes cauſes, la chaleur, la ſéchereſſe, l'agitation & la denſité de l'air, j'ai réſolu de commencer par exclure l'agitation, en opérant d'abord ſur un air tranquille. J'ai donc fait mes expériences ſur la montagne, & je les ai répétées dans la plaine ſous une tente qui pouvoit être fermée très-exactement. Enſuite pour être aſſuré des degrés de chaleur & de ſéchereſſe dans leſquels une quantité donnée d'eau ſe ſeroit évaporée, j'ai cherché à accélérer l'évaporation, afin d'en obtenir des quantités ſuſceptibles de comparaiſon dans des eſpaces de tems aſſez courts pour que l'hygromètre & le thermomètre demeuraſſent ſenſiblement au même point pendant l'expérience, & afin qu'en répétant ces expériences à différens degrés de ces inſtrumens, j'euſſe la facilité de démêler l'influence des agens dont ils donnent la meſure.

D'après ces principes, une toile fine de forme rectangulaire de 13 pouces ſur 10, tendue & fixée dans le vuide d'un cadre léger qu'elle ne touche nulle part, mouillée & ſuſpendue enſuite au fléau d'une bonne balance, m'a paru le meilleur & le plus ſimple de tous les appareils. Il a même ce ſingulier avantage, c'eſt que cette toile prend, & prend au moment même, un degré de température analogue à celui de l'air qui l'entoure; ce qui ne peut point avoir lieu pour des vaſes pleins d'eau, qui, incapables de ſuivre avec promptitude les variations de la température de l'air, ne ſauroient nous indiquer avec préciſion les effets des changemens de cette température.

Cette toile étant donc tendue dans ſon cadre, je commence par la faire ſécher au ſoleil ou devant le feu, & je la pèſe avec ſon cadre. Je l'humecte enſuite uniformément avec une éponge légèrement imbibée d'eau, puis je la repèſe, & ſi je ne la trouve pas de 150 grains plus peſante qu'elle n'étoit avant d'être mouillée, je l'humecte encore un peu. Si au contraire ſon poids excède cette quantité, je la laiſſe ſuſpendue à la balance, en la retournant de tems en tems de haut en bas & de bas en haut, & j'attends que l'évaporation l'ait réduite à ne contenir que 150 grains d'humidité. En attendant je ſuſpends en l'air, à ſix pouces de diſtance & en face du milieu de la toile, un thermomètre & un hygromètre bien ſenſible. Au moment où ma toile eſt parvenue à ne contenir que 150 grains d'humidité, je note l'heure, la minute & la ſeconde qu'indiquent ma montre. Je note de même les degrés indiqués par le thermomètre & l'hygromètre ſuſpendus en face de la toile. Au bout de 20 minutes, je vois à ma balance combien ma toile a perdu par l'évaporation, & je note en même-tems de nouveau les degrés du thermomètre & de l'hygromètre. Je connois ainſi la quantité d'eau qui s'eſt évaporée en 20 minutes, & à des degrés de chaleur & d'humidité moyens entre ceux que j'ai obſervés au commencement & à la fin de l'expérience. Sans rien changer à l'appareil, je répète ou plutôt je continue l'expérience en éprouvant au bout de 20 autres minutes le poids qu'a perdu cette même toile. Je puis même la répéter une troiſième ou une quatrième fois, ſi du moins la toile n'a pas perdu plus de 60 ou de 65 grains du poids de l'humidité qu'elle contenoit; car paſſé ce terme, l'évaporation ſe ralentit, la toile retenant alors avec plus de force l'eau dont elle eſt impregnée; mais tant qu'il ne manque pas plus de 60 ou 65 grains des 150 dont on l'a chargée, l'évaporation ſe fait avec toute l'uniformité que l'on peut deſirer.

Voici le tableau des expériences comparatives que j'ai faites ſur le Col du Géant, où la denſité de l'air étoit exprimée par environ 18 pouces 9 lignes, & à Genève, par 27 pouces 3 lignes. Les titres des colonnes de ce tableau indiquent clairement leur contenu; celle qui eſt marquée *degré de ſéchereſſe* eſt la ſeule qui paroiſſe exiger une explication.

J'ai dit dans mes *Eſſais ſur l'Hygrométrie* que les degrés de l'hygromètre à cheveu ne ſont pas proportionnels à la quantité réelle de l'eau qui eſt contenue dans l'air, & j'ai donné d'après l'expérience, au §. 176, une table qui indique pour chaque degré de l'hygromètre la quantité d'eau contenue dans l'air. Dans cette table, vis-à-vis du 98e degré, qui eſt celui où l'air eſt ſaturé de vapeurs, on trouve 11,0960; ce nombre ſignifie que l'air dans lequel l'hygromètre eſt à 98, & à la température dans laquelle les expériences fondamentales de cette table ont été faites, contient 11 grains & 96 millièmes d'eau par pied cube. Lors donc que vis-à-vis d'un autre degré, on trouve un plus petit nombre; lorſque, par exemple, vis-à-vis du 74e degré on trouve 7,0370, c'eſt une preuve qu'à ce degré l'air pourroit diſſoudre encore 4 grains 59 millièmes, différence entre 11,096 & 7,037. Cette différence 4,059 peut donc ſervir à exprimer la diſtance où eſt l'air du terme de ſaturation, ou ce que j'appelle ſon *degré de ſéchereſſe réelle*. Il eſt vrai que cette table du §. 176 a été calculée pour une température de 15 degrés, & que les nombres correſpondans à chaque degré de l'hygromètre ſeroient différens à d'autres degrés de chaleur; mais ici je ne conſidère pas ces nombres comme des quantités abſolues, je ne les prends que comme des expreſſions de rapports, & j'ai fait voir aux §§. 124 & 129 de mes Eſſais, que les quantités d'eau contenues dans l'air à différens degrés de chaleur & au même degré de l'hygromètre, conſervent entr'elles conſtamment le même rapport.

J'ai employé cette manière d'exprimer la ſéchereſſe de l'air afin de la rendre ſuſceptible de calcul, & de pouvoir ainſi déterminer l'influence de la ſéchereſſe ſur l'évaporation. Je deſirois ſur-tout de diſtinguer les effets de la ſéchereſſe de l'air, de ceux de la chaleur, & de pouvoir aſſigner à chacun de ces agens l'efficace qui lui eſt propre. Dans cette vue, comme nous ne connoiſſons point les degrés abſolus de la chaleur, puiſque nous ignorons le degré de froid où eſt le vrai zéro, c'eſt-à-dire, l'abſence totale de l'action du feu, je n'ai conſidéré dans ces calculs que les différences entre les degrés de chaleur qui ont régné dans mes expériences. Et quoique relativement à la ſéchereſſe, nous ſoyons moins éloignés de connoître ce zéro, je n'ai conſidéré non plus que les différences,

Réſultats

Réſultats des Expériences faites ſur le Col du Géant ſur l'évaporation de l'eau.

Numéros des Expérienc.	*Thermomètre.*	*Différences.*	*Degrés de l'Hygromètre.*	*Séchereſſe réelle.*	*Différences.*	*Nombre de grains évaporés.*	*Différences.*
1.	8,35.		74.	4,032.		39,50.	
2.	4,80.	3,55.	90.	1,324.	2,708.	20,88.	18,62.
3.	5,25.	0,45.	85.	2,184.	0,860.	24,00.	3,12.

Réſultats des mêmes Expériences faites à Genève.

Numéros des Expérienc.	*Thermomètre.*	*Différences.*	*Degrés de l'Hygromètre.*	*Séchereſſe réelle.*	*Différences.*	*Nombre de grains évaporés.*	*Différences.*
1.	10,00.		83,15.	2,495.		19,75.	
2.	7,45.	2,55.	83,80.	2,384.	0,111.	14,50.	5,25.
3.	6,50.	0,95.	81,50.	2,772.	0,388.	13,75.	0,75.

En m'arrêtant d'abord aux réſultats des expériences faites ſur le Col du Géant, & en comparant le premier avec le ſecond, je vois qu'une différence de 3,55 dans la chaleur & de 2,708 dans la ſéchereſſe a produit une différence de 18,62 grains dans la quantité de l'évaporation. En comparant enſuite le ſécond réſultat avec le troiſième, je vois qu'une différence de 0,45 dans la chaleur & de 0,860 dans la ſéchereſſe a produit une différence de 3,12 grains dans l'évaporation. Ces deux comparaiſons fourniſſent deux équations, dont la réſolution donne x ou l'influence d'un degré de chaleur égal à 4,188, & y ou l'influence d'un degré de ſéchereſſe = 1,386. Les mêmes calculs faits ſur les expériences de la plaine donnent $x = 1,938$ & $y = 2,775$.

Il ſuit de-là, que ſur la montagne, un degré de différence dans la chaleur a produit un effet un peu plus que triple, de celui qu'a produit un degré de ſéchereſſe, & ce réſultat paroîtra bien plus frappant ſi l'on

conſidère qu'un de ces degrés de ſéchereſſe repréſente environ 9 degrés moyens de l'hygromètre. En effet, la ſéchereſſe totale ou extrême étant repréſentée par 11,096, un degré moyen de l'hygromètre ne correſpond qu'à la 98e partie de cette quantité ou à 0,113.

Dans la plaine, le rapport qui règne entre l'influence de la chaleur & celle de la ſéchereſſe eſt abſolument différent. Ici c'eſt la ſéchereſſe qui a la prépondérance, un degré de ſéchereſſe produit une action d'une moitié en ſus plus grande qu'un degré de chaleur.

Que l'influence de la chaleur ſur l'évaporation ſoit plus grande ſur les montagnes que dans les plaines, c'eſt un fait qui eſt bien d'accord avec les principes que j'ai poſés dans mes *Eſſais ſur l'Hygrométrie*; car j'ai fait voir, §. 185 & ſuiv. que la chaleur convertiſſoit l'eau en fluide élaſtique ou en vapeurs, avec une facilité d'autant plus grande que l'air la comprimoit avec moins de force. Et l'influence de la ſéchereſſe, plus grande dans la plaine que ſur les montagne, eſt auſſi d'accord avec les expériences par leſquelles j'ai prouvé qu'un air denſe diſſout plus de vapeurs qu'un air raréfié.

Je trouve dans ces réſultats l'explication d'un phénomène dont je cherchois depuis long-tems la cauſe: je veux parler des effets que l'air des montagnes produit ſur nos corps. La conſidération de la ſéchereſſe de l'air plus grande ſur les montagnes que dans les plaines s'étoit bien préſentée à mon eſprit, mais je trouvois l'effet beaucoup plus grand que la cauſe; d'autant plus que l'on éprouve ſouvent cet effet ſur les montagnes à un degré de l'hygromètre auquel on ne l'éprouve point dans les plaines. Il falloit de plus expliquer pourquoi l'air des montagnes produit ces effets ſur les corps animés ſans en produire d'analogues ſur les corps inanimés. Mais depuis que l'expérience m'a appris que dans l'air rare des hautes montagnes, la chaleur poſsède une force deſſicative preſque triple de celle qu'elle a dans la plaine, j'ai compris que la chaleur animale, la chaleur interne de nos corps, agiſſant ſur notre peau dans cet air rare, doit la réduire à un état de ſéchereſſe extraordinaire. Et ſi les rayons du ſoleil directs ou reverbérés par les neiges viennent frapper cette peau deſſéchée & devenue par cela même ſuſceptible d'une plus grande chaleur, ces rayons exerceront ſur elle une action beaucoup plus grande & produiront la ſenſation de brûlure, le hâle, les gerçures, la bouffiſſure & les autres incommodités que l'on éprouve quand on ne couvre pas ſa peau de manière à la garantir & de l'action du ſoleil & de cette exceſſive évaporation. Ce même deſſéchement produit auſſi la grande altération que l'on éprouve à ces hauteurs; mais en revanche, il augmente la tranſpiration inſenſible, & c'eſt une des raiſons pour leſquelles ceux, chez qui cette ſécrétion ſe fait difficilement, ſe portent mieux dans les endroits élevés.

Enfin, les valeurs que nous avons trouvées de l'action de la chaleur &

de celle de la ſéchereſſe, nous donnent la facilité de réduire les obſervations au même degré de chaleur & de ſéchereſſe, pour comparer avec préciſion les quantités abſolues de l'évaporation ſur la montagne & dans la plaine. Ainſi je vois, que ſi dans les trois obſervations faites dans la plaine, l'hygromètre & le thermomètre euſſent été aux mêmes degrés que dans les obſervations correſpondantes faites ſur la montagne, la totalité de l'eau évaporée dans les trois expériences n'auroit été que de 37 grains, au lieu qu'elle a été de 84 ſur le Col du Géant.

Le dernier réſultat de ces expériences eſt donc, que toutes choſes d'ailleurs égales, une diminution d'environ un tiers dans la denſité de l'air rend plus que double la quantité de l'évaporation.

Froid produit par l'évaporation de l'eau. Lorſque l'eau s'évapore avec lenteur, le froid produit par ſon évaporation eſt preſqu'imperceptible, & par conſéquent la différence, que pourroit produire dans la quantité de ce froid la différente denſité de l'air, ſeroit tout-à-fait inappréciable. Pour rendre ſenſible ce refroidiſſement & ces différences, il falloit accélérer cette évaporation. Mais comme je voulois faire ces expériences en plein air, je ne pouvois employer à cette accélération, ni une chaleur, ni une ſéchereſſe artificielles. Il ne me reſtoit donc que la rapidité du renouvellement de l'air dont je puſſe faire uſage dans cette vue. Heureuſement ce moyen m'a très-bien réuſſi : j'ai fixé la boule d'un thermomètre au centre d'une éponge mouillée ; j'ai ſuſpendu ce thermomètre à une ficelle, & je l'ai fait tourner dans l'air avec une grande rapidité. J'ai obtenu ainſi un refroidiſſement qui eſt allé quelquefois au-delà de 8 degrés du thermomètre de Réaumur (1), quantité beaucoup plus grande que celles qu'on avoit obtenues par d'autres procédés, & plus que ſuffiſante pour manifeſter l'influence des agens capables de modifier ce refroidiſſement. Mais je dois détailler mon procédé en faveur des phyſiciens qui voudront répéter ou perfectionner ces expériences.

La monture du thermomètre deſtiné à cette expérience doit ſe terminer environ à un pouce au-deſſus de la boule ; car quand l'éponge touche la monture, celle-ci lui dérobe juſqu'à deux ou trois degrés de froid. L'autre extrémité de cette même monture doit porter une boucle ou un crochet ſolide, où l'on puiſſe paſſer une ficelle d'une ligne au moins de diamètre. Je donne à cette ficelle une longueur telle, que du centre du cercle qu'elle décrira, en tournant juſqu'au milieu de la boule du

(1) J'ai déjà dit ailleurs, que je donne, comme la plupart des phyſiciens, le nom de *Thermomètre de Réaumur* à un thermomètre de mercure, dans lequel l'intervalle entre la glace fondante & l'eau bouillante eſt diviſé en quatre-vingts parties. M. Paul, qui conſtruit ces thermomètres avec la plus grande exactitude, fixe le terme de l'eau bouillante quand le baromètre eſt à vingt-ſept pouces.

thermomètre, il y ait trente pouces juſte. D'abord je tenois cette ficelle immédiatement à la main ; mais le frottement que la corde éprouvoit, en tournant contre les doigts qui la retenoient, l'uſoit avec une telle promptitude, qu'un jour elle ſe rompit pendant l'expérience, le thermomètre s'échappa par la tangente, s'éleva à une grande hauteur & ſe briſa en retombant. Dès-lors je me ſuis ſervi d'un tourniquet de fer. Ce tourniquet eſt compoſé d'un manche que je tiens à la main & d'un bras de trois pouces de longueur qui tourne librement & à angles droits ſur l'extrémité de ce manche. La ficelle ſe fixe à un crochet qui eſt au bout de ce bras. Le frottement ſe fait alors ſur le métal, & ainſi la corde ne s'uſe point & ne riſque point de ſe rompre.

Pour déterminer la vîteſſe avec laquelle ce thermomètre tourne, je me ſuis exercé à lui faire faire autant de révolutions que je puis en compter dans une minute, c'eſt-à-dire, environ cent quarante. La boule du thermomètre parcourt ainſi dans une minute cent quarante fois la circonférence d'un cercle de cinq pieds de diamètre ; ce qui fait une vîteſſe de trente-ſix à trente-ſept pieds par ſeconde.

Mais avant de commencer l'expérience, il faut conſtater les degrés de chaleur & d'humidité de l'air dans lequel on veut la faire. Pour cet effet, j'ai un autre thermomètre auſſi à boule petite & nue, bien d'accord avec celui qui doit tourner. Je ſuſpends ce thermomètre avec un hygromètre en plein air à un pieu mince tout près de la place où je veux faire l'expérience, & à une hauteur telle que la boule de ce thermomètre & le milieu de cet hygromètre ſe trouvent au niveau de la main qui imprimera le mouvement de rotation.

Lorſque ce thermomètre que je nomme *fixe* a bien pris la température de l'air, je commence par faire mouvoir le thermomètre *tournant*, mais d'abord tout nud & ſans éponge, pour connoître la chaleur moyenne de l'air qu'il rencontre dans ſa révolution, chaleur qui differe quelquefois un peu de celle du thermomètre fixe, & je note ce degré auſſi bien que celui du thermomètre fixe.

Je loge enſuite la boule du thermomètre tournant dans une petite éponge, à laquelle j'ai fait un trou capable de recevoir cette boule, & de manière que cette même boule ſe trouve au centre de l'éponge ; je lie avec un fil l'éponge au-deſſus de la boule ; cette éponge ainſi liée & pleinement imbibée d'eau, doit avoir la forme & la grandeur d'une ſphère de dix à onze lignes de diamètre. Cela fait, je réchauffe ou je refroidis cette éponge mouillée, juſqu'à ce que le thermomètre dont la boule y eſt renfermée ſe trouve préciſément au même degré où il étoit venu en tournant tout nud dans l'air. Au moment où il s'eſt fixé à ce degré, je le fais tourner avec la vîteſſe que j'ai déterminée, en l'arrêtant un inſtant, d'abord de minute en minute, puis de demi-minute en demi-minute pour obſerver ſon refroidiſſement. Je continue de tourner juſqu'à

ce qu'il commence ſenſiblement à remonter, & le degré le plus bas qu'il ait atteint eſt celui qui indique le froid produit par l'évaporation. Au moment où finit l'expérience, j'obſerve l'hygromètre & le thermomètre fixe afin de tenir compte du changement qui peut être ſurvenu dans l'air pendant l'expérience. Je dois encore avertir que quand il fait du vent, il faut ſe poſter de manière, que le plan du cercle décrit par le thermomètre ſoit parallèle à la direction du vent, parce qu'alors il y a compenſation; ſi la vîteſſe relative du thermomètre eſt plus grande pendant qu'il marche contre le vent, elle eſt d'autant plus petite lorſqu'il marche du même côté que lui. En ſe donnant tous ces ſoins, on obtient une exactitude telle, que ſi l'on répète pluſieurs fois l'expérience dans les mêmes circonſtances, on obtiendra des réſultats dont les différences n'iront pas au-delà de deux dixièmes de degré.

Réſultats des Expériences faites ſur le Col du Géant avec le thermomètre tournant.

Numéros des Expérienc.	*Thermomètre.*	*Différences.*	*Degrés du l'Hygromètre.*	*Séchereſſe réelle.*	*Différences.*	*Degrés de refroidiſſement.*	*Différences.*
1.	8,10.		57,0.	6,7998.		7,50.	
2.	7,70.	0,40.	58,0.	6,6785.	0,1213.	7,10.	0,40.
3.	5,65.	2,05.	84.3.	2,3286.	4,3499.	2,35.	4,75.

Réſultats des mêmes Expériences faites à Genève.

Numéros des Expérienc.	*Thermomètre.*	*Différences.*	*Degrés de l'Hygromètre.*	*Séchereſſe réelle.*	*Différences.*	*Degrés de refroidiſſement.*	*Différences.*
1.	16,8.		51,0.	7,4788.		8,1.	
2.	16,3.	0,5.	70,8.	4,5695.	2,9093.	5,7.	2,4.
3.	3,6.	12,7.	91,2.	1,0824.	3,4871.	1,0.	4,7.

Si dans ces expériences on regarde le refroidiſſement comme une meſure de l'évaporation, & que l'on faſſe ſur ces réſultats les mêmes calculs que nous avons faits ſur ceux de l'évaporation tranquille, en appelant x la quantité d'évaporation ou de refroidiſſement produite par un degré de chaleur, & y la quantité produite par un degré de ſéchereſſe, on trouvera :

Sur la montagne $\begin{cases} x = 0{,}780. \\ y = 0{,}725. \end{cases}$

Dans la plaine $\begin{cases} x = 0{,}151. \\ y = 0{,}799. \end{cases}$

On voit d'abord dans ces expériences, comme dans les précédentes, l'effet de la chaleur beaucoup plus grand ſur la montagne que dans la plaine.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'eſt que ſur la montagne comme dans la plaine, l'action de la ſéchereſſe, comparée à celle de la chaleur, eſt beaucoup plus grande dans cette évaporation accélérée que dans l'évaporation tranquille. Car dans celle-ci, nous avions ſur la montagne $x = 4{,}188$ & $y = 1{,}386$; & par conſéquent, l'action de la ſéchereſſe n'étoit que le tiers de celle de la chaleur; au lieu que dans l'évaporation accélérée où $x = 0{,}780$ & $y = 0{,}725$, ces deux différences ſont à-peu-près égales. De même dans l'évaporation tranquille de la plaine, nous avions $x = 1{,}938$ & $y = 2{,}775$; & par conſéquent l'influence de la ſéchereſſe ne ſurpaſſoit pas d'un tiers celle de la chaleur, tandis que dans l'évaporation accélérée où $x = 0{,}151$ & $y = 0{,}799$, l'influence de la ſéchereſſe eſt cinq fois auſſi grande.

On peut donc affirmer, que ſoit ſur la montagne, ſoit dans la plaine, lorſque l'air ſe renouvelle avec une vîteſſe de trente-ſix à trente-ſept pieds par ſeconde, l'influence de la ſéchereſſe de cet air ſur l'évaporation devient à très-peu-près triple de ce qu'elle eſt, quand ce même air eſt tranquille.

La raiſon de ce fait n'eſt pas difficile à ſaiſir. Dans l'évaporation tranquille, la couche d'air contigue au corps, dont l'eau s'évapore, s'abreuve des vapeurs qui en ſortent, & perd ainſi bientôt l'avantage que lui donnoit ſa ſéchereſſe. Mais ſi cet air ſe renouvelle, il n'a pas le tems de s'humecter, & il l'a d'autant moins qu'il ſe renouvelle avec plus de vîteſſe, & ainſi l'influence de ſa ſéchereſſe eſt d'autant plus grande.

Une autre obſervation qui m'avoit échappé, mais qui n'a point échappé à M. Trembley, lorſque je lui ai communiqué ces réſultats, c'eſt que l'accélération du mouvement diminue l'avantage qu'a l'air denſe ſur l'air rare, par rapport à la ſéchereſſe. Je m'explique : la ſéchereſſe de l'air augmente toujours plus l'évaporation dans la plaine que ſur la montagne; mais lorſque l'air eſt violemment agité, cette ſupériorité de l'air diminue, & l'effet de la ſéchereſſe approche plus de l'égalité dans les deux ſtations.

Ce phénomène eſt parfaitement d'accord avec ceux que nous avons déjà reconnus : en effet, nous avons vu que la denſité de l'air augmente l'effet de ſa ſéchereſſe. Or, l'air ſe condenſe à la ſurface antérieure d'un corps qu'il frappe ou qui le frappe, & cette condenſation eſt proportionnellement plus grande dans un air rare que dans un air denſe. Car ſi les denſités des deux colonnes d'air ſont entr'elles dans le rapport de 2 à 3, la même force qui doublera la denſité de la première n'augmentera que des deux tiers la denſité de la ſeconde ; leurs denſités reſpectives deviendront 4 & 5 ; & ainſi plus ces colonnes ſeront comprimées & plus leurs denſités approcheront d'être égales. Donc plus le mouvement ſera rapide & plus les effets de la ſéchereſſe approcheront d'être égaux ſur la montagne & dans la plaine.

Les valeurs d'x & d'y que nous avons trouvées peuvent, comme dans l'article précédent, nous ſervir à réduire aux mêmes degrés de chaleur & de ſéchereſſe les expériences faites ſur la montagne & dans la plaine. En faiſant cette opération, on trouve que dans les trois expériences la ſomme des degrés de refroidiſſement qui auroient été produits dans la plaine, ſi l'hygromètre & le thermomètre y euſſent été aux mêmes degrés que ſur la montagne, ſeroit montée à 14,634, tandis que cette ſomme a été ſur le Col du Géant de 16,95. Or, dans l'évaporation tranquille, l'air de la montagne produiſoit un effet double de celui de la plaine. Il ſuit de-là, que dans l'évaporation accélérée, quoique l'avantage ſoit toujours du côté de l'air de la montagne, cependant cet avantage y eſt beaucoup moins grand que dans l'évaporation tranquille.

On ne s'étonnera pas de ce réſultat, ſi l'on conſidère que la denſité de l'air augmente ſon action ſur les corps qui le frappent, & qu'ainſi dans l'évaporation accélérée par le mouvement, l'intenſité du choc de l'air le plus denſe doit compenſer en partie la propriété que poſsède l'air le plus rare de favoriſer à d'autres égards l'évaporation de l'eau.

Il ſuit de toutes ces conſidérations que les rapports que nous avons trouvés dans l'article précédent, (*meſure de l'évaporation de l'eau*), entre l'influence de la chaleur, celle de la ſéchereſſe & celle de la rareté de l'air, ne ſont juſtes que pour un air tranquille ou à-peu-près tranquille, & que ſi l'on répétoit ces mêmes expériences dans un air agité, on verroit l'influence de la ſéchereſſe de l'air s'accroître, & celle de la chaleur & de la rareté diminuer, ſuivant quelque fonction de la vîteſſe du courant d'air auquel ſeroit expoſée l'eau qui s'évapore. Il ſeroit intéreſſant de connoître les loix qui ſuivent ces rapports, & c'eſt ce que je me propoſe de rechercher lorſque je reprendrai mes travaux ſur l'hygrométrie. Je tâcherai de réparer alors ce qu'il peut y avoir de défectueux dans ces premières expériences. Je ſens fort bien, par exemple, que l'on pourroit deſirer quelques expériences ſurnuméraires auxquelles on pût appliquer les valeurs d'x & d'y, & vérifier ainſi la juſteſſe des ſolutions ; mais c'eſt ce que le tems ne

m'a pas permis, & que je me propoſe d'exécuter dans la ſuite. On entrevoit cependant déjà, combien ces conſidérations nouvelles tendent à perfectionner cette branche de nos connoiſſances.

Evaporation de l'éther. On ſait que MM. Mongès & de Lamanon, qui accompagnent M. de la Peyrouſe dans ſon voyage autour du monde, ont fait ſur la cime du Pic de Ténériffe diverſes expériences, dont on trouve le réſultat dans le Journal de Phyſique de 1786, tom. 29, page 151.

Un de ces réſultats eſt. . . *qu'une demi-minute ſuffit pour l'évaporation d'une aſſez forte doſe d'éther.*

Je me ſuis propoſé de répéter ſur nos montagnes cette curieuſe expérience avec toute l'exactitude dont je pourrois la rendre ſuſceptible. Et pour avoir un terme de comparaiſon, je réſolus de faire cette épreuve premièrement au bord de la mer, & enſuite ſur une cime élevée, en employant dans ces différentes ſtations la même doſe du même éther dans le même vaſe & dans les mêmes circonſtances.

La manière la plus commode & la plus sûre de déterminer la quantité de l'éther, me parut être de prendre pour meſure un petit flacon, que je remplirois d'éther & que je reboucherois enſuite avec ſon bouchon de verre, de manière qu'il n'y reſtât aucune bulle d'air. Le flacon que j'ai employé à cet uſage, contient 67 grains $\frac{1}{2}$ d'eau diſtillée, à la température de 10 degrés.

Enſuite pour faire évaporer l'éther, je pris un verre de montre de 20 lignes de diamètre & 4 lignes de profondeur; ma meſure d'éther le rempliſſoit ſans courir trop le riſque de verſer. Enfin, je réſolus de faire toujours ces expériences à l'air libre, mais dans un endroit à l'abri du vent.

Je fis pour la première fois l'eſſai de cet appareil à Hyères en avril 1787 (1). L'expérience paroiſſoit aller fort bien, l'éther s'évaporoit très-rapidement; mais comme je tenois les yeux toujours fixés ſur ma capſule, je vis avec étonnement des gouttes d'eau ſe former ſur ſes bords, & ces gouttes groſſir à vue d'œil: enfin, elles ſe réuniſſoient, deſcendoient auprès de la ſurface de l'éther, & celui-ci ſembloit d'abord les repouſſer, ſans doute par l'impulſion de la vapeur élaſtique qui s'en dégageoit; mais enfin le poids des gouttes l'emportoit ſur cette répulſion, elles ſe mêloient avec l'éther, & alors l'évaporation ſe ralentiſſoit, au point que les dernières gouttes mettoient plus de tems à s'évaporer que n'en avoient mis les ſept premiers huitièmes de la liqueur. Je reconnus clairement que

(1) L'éther qui a ſervi à ces expériences a été préparé & rectifié par mon fils avec le plus grand ſoin; il le rectifia même de nouveau ſur le Col du Géant, comme je le dirai ailleurs plus en détail.

ces

ces gouttes venoient de l'humidité de l'air, condenſée par le froid que produiſoit l'évaporation de l'éther ; en effet, le verre étoit couvert de ces gouttes d'eau par dehors comme par dedans, & lorſque j'y appliquois la main, ou que j'eſſayois de faire l'expérience en tenant le verre de montre ſur ma main, j'éprouvois une ſenſation de froid extrêmement incommode.

J'eſpérai d'abord qu'une capſule de métal attireroit l'humidité de l'air moins fortement que le verre, & me mettroit à l'abri de cet accident ; je fis faire en fer-blanc des capſules égales & ſemblables à mon verre de montre ; mais les gouttes d'eau ſe formoient dans ces capſules, à-peu-près avec la même promptitude. Je n'ai trouvé d'autre moyen de me débarraſſer de ces gouttes que de les enlever à meſure qu'elles ſe forment. Pour cet effet, je taille un morceau d'éponge fine en pyramide longue & étroite, je la mouille & j'en exprime enſuite l'eau. Alors quand je touche une goutte d'eau avec ſa pointe, cette goutte eſt ſur le champ ſucée & abſorbée.

Cependant j'ai conſervé les capſules de fer-blanc ; elles ont la forme d'un verre de montre, de 20 lignes de largeur ſur 4 de profondeur, & elles ſont munies d'un petit manche pointu, que je pique dans un bâton, ou dans une fente de rocher, pour que la capſule ne ſoit en contact avec aucun corps qui puiſſe influer ſur ſa température. Un thermomètre & un hygromètre ſuſpendus auſſi en plein air, & dans une ſituation ſemblable à celle de la capſule, me donnent l'état de l'air pendant l'expérience. Enfin, une montre à ſecondes, obſervée au commencement & à la fin, me donne le tems qui a été néceſſaire pour l'évaporation de ma meſure d'éther.

Réſultats d'expériences faites à différentes hauteurs pour meſurer la vîteſſe de l'évaporation d'une certaine quantité d'éther.

Noms des lieux.	*Hauteur du Baromètre.*	*Thermomètre.*	*Hygromètre.*	*Durée de l'évaporation.*
Arles en Provence.	28 p. 1 l.	12,1.	70,0.	7′ 15″
Mont-Cénis.	22 p. 2 l.	8,2.	91,5.	8′ 21″
Col du Géant.	18 p. 11 l.	8,4.	82,3.	11′ 20″
Roche-Michel au-deſſus du Mont-Cénis.	18 p. 5 l.	4,0.	89,0.	11′ 45″

L'inſpection réfléchie de ces réſultats ſuffit pour faire voir que leur accord n'eſt pas ſuffiſant pour les rendre ſuſceptibles de calcul. Il eſt vraiſemblable que, malgré les ſoins que je prends pour écarter l'humidité de l'air, il s'en mêle encore avec l'éther aſſez pour troubler ſon évaporation. Cependant, lorſque je répétois l'expérience dans le même lieu, ce que j'ai fait ſouvent juſqu'à trois fois de ſuite, je ne trouvois que de très-petites différences, quelquefois même abſolument aucune; & c'eſt ce qui m'avoit encouragé à continuer. Ce n'eſt qu'en plaçant ces expériences comme elles ſont ici, en face les unes des autres, que j'ai reconnu leur imperfection. Je vois à préſent que ſi l'on vouloit meſurer l'évaporation de l'éther, il ne conviendroit point d'attendre ſon évaporation totale, d'autant plus que cette liqueur ſe décompoſe en s'évaporant lentement, comme je l'ai fait voir dans mon Hygrométrie, §. 80. Il faudroit en mettre une quantité conſidérable dans un vaſe aſſez grand pour que le froid produit à ſa ſurface par l'évaporation, ſe diſtribuant dans une grande maſſe, ne ſuffit pas pour condenſer l'humidité de l'air, & il faudroit meſurer à la balance, la déperdition que cette quantité d'éther ſouffriroit dans un court eſpace de tems.

Ainſi mes eſſais auront du moins ſervi à faire connoître la marche qu'il convient de ſuivre dans cette recherche, en manifeſtant un écueil, dont il paroît qu'on ne s'étoit pas douté. Et en attendant, on voit déjà que la raréfaction de l'air ne produit pas ſur l'évaporation de l'éther, ou du moins ſur ſon évaporation totale, un effet auſſi grand qu'on auroit pu le croire, puiſque quelques circonſtances accidentelles ont ſuffi pour la rendre plus lente ſur les montagnes que dans la plaine.

Froid produit par l'évaporation de l'éther. Je prends un thermomètre, dont la boule eſt parfaitement dégagée de ſa monture, & n'a que deux lignes & demie de diamètre. J'enveloppe cette boule d'une toile de Hollande lavée, sèche, neuve & fine, miſe à double; je lie cette toile ſerrée au-deſſus de la boule, & je coupe l'excédent du linge au-deſſus de la ligature, de manière que le linge qui reſte ne touche point à la monture du thermomètre.

Cela fait, je verſe un peu d'éther dans un petit vaſe que je tiens à ma portée, je plonge dans cet éther la boule du thermomètre; après l'avoir retirée, je l'agite avec la main dans l'air, médiocrement vîte; une agitation trop rapide, telle qu'on la donneroit en faiſant tourner le thermomètre avec une corde, produiroit un froid moins conſidérable, parce qu'elle feroit évaporer l'éther avec tant de rapidité que le froid n'auroit pas le tems de ſe communiquer au thermomètre. J'ai éprouvé cet inconvénient, lors même que je plaçois la boule du thermomètre au centre d'une éponge d'un pouce de diamètre entièrement imbibée d'éther.

En agitant doucement mon thermomètre avec la main, je tâche de ne

point perdre de vue le mercure; je saisis le moment où il cesse de descendre, & paroît disposé à remonter : je plonge alors bien vîte la boule du thermomètre dans l'éther, je la retire promptement, & je recommence à l'agiter; le mercure monte au moment de l'immersion, réchauffé par l'éther de la capsule, mais il redescend bientôt après, & même plus bas que la première fois. Lorsqu'il cesse de descendre, je le plonge pour la troisième fois; j'essaie même ensuite une quatrième; mais pour l'ordinaire la troisième immersion, quelquefois même la seconde, produit le plus grand abaissement du mercure; & dès qu'il a atteint son *maximum*, les immersions subséquentes le font remonter plutôt que descendre. M. Cavallo a imaginé un procédé très-ingénieux pour cette expérience : il renferme son éther dans un entonnoir, de la pointe capillaire duquel l'éther tombe goutte à goutte sur la boule du thermomètre. Je n'ai pas employé cet appareil, comme un peu fragile en voyage; d'ailleurs, j'ai obtenu par mon procédé un refroidissement aussi grand, & même plus grand que celui que M. Cavallo a obtenu avec le sien.

Voici le tableau de mes expériences. Le titre de chaque colonne indique clairement ce qu'elle renferme. J'ajouterai seulement que la troisième, intitulée *Thermomètre*, indique la chaleur de l'air dans lequel se faisoit l'expérience. Ainsi, au commencement de la première, le thermomètre étoit à + 9,3; l'évaporation de l'éther le fit descendre à — 13,4, & ainsi la quantité du refroidissement fut de 22,7, comme l'indique la cinquième colonne.

Résultats des Expériences faites à différentes hauteurs sur le refroidissement produit par l'évaporation de l'éther.

Noms des lieux.	*Hauteur du Baromètre.*	*Thermomètre.*	*Hygromètre.*	*Quantité du refroidissement*
Hyeres en Provence.	28 p. 7 l.	9,3.	75,0.	22,7.
Arles en Provence.	28 p. 1 l.	12,0.	78,3.	23,3.
Mont-Cénis.	22 p. 2 l.	7,5.	91,9.	19,2.
Col du Géant.	19 p. 6 l.	9,6.	71,3.	27,8.
Ibid.	18 p. 11 l.	7,0.	65,0.	24,0.
Roche-Michel sur le Mont-Cénis.	18 p. 5 l.	— 1,5.	99,5.	26,5.

Ces expériences, quoique plus régulières que les précédentes, m'ont paru cependant n'être pas non plus susceptibles d'un calcul rigoureux. En effet, il est évident que l'humidité de l'air extérieur doit se condenser sur le thermomètre, se mêler avec l'éther, & retarder son évaporation. C'est même sans doute par cette raison que je n'obtins sur Roche-Michel qu'un refroidissement de 16 degrés $\frac{1}{2}$; l'humidité y étoit extrême, nous étions entièrement enveloppés par le brouillard.

La première des deux expériences sur le Col du Géant, comparée à celle d'Hyères, nous montre à-peu-près l'influence de la rareté de l'air; le refroidissement a été de 27 degrés sur le Col, & seulement de 22 $\frac{3}{4}$ à Hières. Cette différence n'est pas bien considérable, sur-tout si l'on observe que l'hygromètre étoit sur le Col du Géant de 3,7 plus au sec, & que cette sécheresse favorisoit déjà le refroidissement.

On peut donc conclure de toutes ces expériences que la rareté de l'air n'augmente pas l'évaporation de l'éther à beaucoup près autant que celle de l'eau, sans doute parce que l'éther tend par lui-même beaucoup plus fortement que l'eau à se convertir en vapeur élastique. Il suit de-là que la densité de l'air est un obstacle moins grand pour l'éther, & qu'ainsi la diminution de cette densité doit produire sur son évaporation des effets moins sensibles.

La suite au mois prochain.

MÉMOIRE

Sur un procédé pour fabriquer un très-bon Savon dans la confection duquel il n'entre point d'Huile d'olive:

Et sur un nouveau moyen d'obtenir une plus grande quantité de Cristaux de Soude qu'on n'en retire ordinairement de la Soude d'Alicante;

Par le Marquis DE BULLION.

APRÈS avoir essayé plusieurs espèces d'huile pour faire du savon blanc & à bon marché, & cherchant les moyens de me passer des huiles d'olives, celle qui m'a paru le mieux réussir est celle d'œillet ou de pavot blanc, mêlangée à partie égale avec de la graisse animale. Ce savon m'a réussi avec toute espèce de graisse.

Le morceau de savon que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie (1)

(1) Académie des Sciences de Paris.

eſt fait avec 25 livres de graiſſe de cheval ramaſſée dans une voierie, 25 livres d'huile de pavot blanc, & 25 livres de leſſive des ſavonniers.

Ce ſavon en ſéchant, perd environ $\frac{1}{6}$ de ſon poids; de 75 livres de matière employée, je n'ai retiré qu'environ 69 livres de ſavon ſemblable à celui qui eſt ſous les yeux de l'Académie.

Ce ſavon ſe diſſout facilement dans l'eau & blanchit très-bien le linge; j'en ai donné à pluſieurs blanchiſſeuſes qui l'ont trouvé très-bon.

Comme la Provence eſt menacée de perdre une partie de ſes oliviers par la rigueur de cet hiver, je m'empreſſe de rendre compte à l'Académie de mon procédé, pour obtenir un ſavon à bon marché; l'huile de pavot n'eſt pas chère; d'ailleurs, on peut s'en procurer en cultivant cette plante qui vient très-aiſément par-tout; ſa graine rend une très-grande quantité d'huile qui peut ſervir à d'autres uſages que pour la fabrication du ſavon; elle eſt très-mangeable, n'a aucun mauvais goût, elle n'eſt point narcotique; l'huile avec laquelle j'ai fait ce ſavon, a été récoltée chez moi, dans les environs de Montheri, j'en ai fait uſage pour aſſaiſonner des ſalades, j'en ai mangé pluſieurs fois, & jamais je n'en ai été incommodé.

J'ai remarqué que les ſavons nouvellement fabriqués étoient toujours colorés d'un bleu foncé preſque noir, j'attribue cette couleur à du fer révivifié par du foie de ſoufre qui ſe dégage de la ſoude lorſque l'on prépare la leſſive des ſavonniers; tant que le ſavon conſerve cette odeur, il reſte coloré; lorſque cette odeur eſt diſſipée, la couleur bleue diſparoît.

J'avois cru d'abord que cette couleur étoit due à du bleu de Pruſſe fourni par la ſoude; mais ayant fait la leſſive des ſavonniers avec des criſtaux de ſoude très-purs & privés par conſéquent de gaz hépatique, le ſavon que j'ai fait avec cette leſſive n'a point été coloré.

Dans une autre expérience j'ai mêlé du bleu de Pruſſe dans cette leſſive de criſtaux de ſoude, le ſavon dans la confection duquel il eſt entré n'étoit point coloré, l'alkali ayant détruit la partie colorante du bleu de Pruſſe; ce n'eſt donc pas le bleu de Pruſſe qui colore le ſavon, mais bien le foie de ſoufre ou gaz hydrogène ſulfuré qui révivifie le fer.

J'ai mêlé du bleu de Pruſſe avec du ſavon encore mou, ce ſavon étoit tacheté de bleu comme celui du commerce, mais cette couleur a été détruite en très-peu de tems par l'alkali.

Voulant imiter la couleur marbrée du ſavon du commerce & n'ayant pas réuſſi par le bleu de Pruſſe, je ſuis parvenu à le marbrer en bleu avec le tourneſol en pain, réduit en poudre groſſière & mêlangé avec la pâte de ſavon. Cette couleur a très-bien réuſſi, & le ſavon a reſté conſtamment coloré & marbré.

Moyen d'obtenir une plus grande quantité de Criſtaux de Soude, de la Soude d'Alicante.

Je me ſuis apperçu qu'après avoir leſſivé de la ſoude d'Alicante & fait évaporer la leſſive pour obtenir des criſtaux, il me reſtoit une très-grande quantité d'eau-mère dont je ne pouvois plus obtenir des criſtaux; jugeant cependant qu'il devoit reſter dans cette eau-mère une très-grande quantité de ſel, j'ai fait évaporer cette eau juſqu'à ſiccité: j'ai calciné enſuite ce réſidu dans un creuſet à feu ouvert; pendant la calcination de ce ſel, une matière graſſe, analogue à de l'huile, a brûlé avec flamme, lorſque la flamme a été éteinte, j'ai pouſſé le feu juſqu'à faire rougir le creuſet, lequel retiré du feu & refroidi, j'ai diſſous le ſel dans de l'eau bouillante, & après pluſieurs évaporations & criſtalliſations, j'ai obtenu une très-grande quantité de criſtaux de ſoude, la liqueur m'en a fourni juſqu'à la dernière goutte, ſans qu'il me ſoit reſté d'eau-mère.

Il me paroît que l'eau-mère des criſtaux de ſoude n'eſt autre choſe qu'une leſſive cauſtique privée d'acide méphitique, acide crayeux ou acide carbonique; & qu'en faiſant calciner le réſidu de l'eau-mère, on rend à ce ſel l'acide carbonique ſans lequel il ne peut criſtalliſer.

Par ce ſeul moyen, j'obtiens de la ſoude d'Alicante livre pour livre de criſtaux de ſoude, l'eau de criſtalliſation équivalant au poids de la terre qui en a été ſéparée par la filtration. Si l'on ne procède pas à la calcination du réſidu de l'évaporation de l'eau-mère, on obtient une fois moins de ce natron végétal.

Nota. La bonne ſoude d'Alicante doit fournir livre pour livre de leſſive des ſavonniers ſuffiſamment rapprochée pour la fabrication des ſavons.

Pour colorer le ſavon en bleu & le marbrer, il faut prendre la cendre de la ſoude qu'on tamiſe. Si on employoit le bleu de Pruſſe pur, on ne réuſſiroit pas: l'alkali le décolore.

OBSERVATIONS

DE M. L'ABBÉ CAVANILLES,

De l'Académie des Sciences d'Upſal,

Sur le cinquième Faſcicule de M. L'HÉRITIER.

LE devoir d'un Auteur eſt de perfectionner & de reculer les bornes de la ſcience qu'il cultive, & de rendre à chaque Auteur la juſtice qu'il mérite : la raiſon & l'honnêteté l'exigent de lui, & la ſcience l'oblige à ne s'écarter jamais du but principal, qui eſt la perfection. L'amour-propre qui enfante la manie de paroître créateur doit ſe taire en public, & la philoſophie ſeule doit guider la plume d'un écrivain paſſionné pour les ſciences. Telles ſont les loix impoſées aux ſavans, dictées par le tribunal de la raiſon & de la juſtice. Quelle a donc été ma ſurpriſe en voyant paroître le cinquième faſcicule de M. l'Héritier, où ce double devoir d'un Auteur eſt oublié! Il décrit de nouveau les plantes que j'ai publiées, il ramaſſe le réſultat de mes obſervations, il donne des grandes planches ſouvent inutiles (1) & défectueuſes ; mais ſans indiquer la ſource où il a puiſé une partie des idées qu'il préſente. Certainement les botaniſtes ne regarderont pas comme nouvelles les plantes de ce faſcicule, malgré l'antidate (2) & le changement des noms ; la première faute, en la ſuppoſant volontaire, eſt très-grave, puiſqu'elle ravit aux Auteurs plus anciens le mérite d'avoir travaillé, & la ſeconde eſt une nouvelle ſource de difficultés en botanique. Cette ſcience difficile déjà par le grand nombre des plantes, le ſera davantage par le changement des noms ; & ſi M. l'Héritier l'a fait pour conſerver le titre de ſon Ouvrage *Stirpes novæ*, je crois que le bien de la ſcience & la juſtice demandoient de lui un petit ſacrifice.

M. l'Héritier dira peut-être, qu'il a vu les plantes auſſi bien que moi ; qu'il les avoit fait deſſiner & graver avant même l'année 1785, & qu'il n'avoit beſoin de conſulter que les Ouvrages d'un grand mérite. Mais

(1) Quand une plante a été bien figurée, il eſt inutile de la donner de nouveau : je crois cependant qu'il faut excepter le cas où quelqu'Auteur donne la monographie complette d'un genre.

(2) Cet Ouvrage porte la date de 1785 : il a paru & il a été annoncé dans cette année. J'obſerve auſſi la même mépriſe dans les faſcicules 3 & 4.

le Public peut-il connoître ou prononcer ſur le mérite d'un Ouvrage qui reſte enfermé dans le porte-feuille de ſon Auteur ? N'eſt-il pas juſte, que celui qui ſe montre le premier, conſerve ſon rang d'ancienneté, & parce qu'il s'offre le premier à la critique, & parce qu'il fournit aux autres un moyen de perfectionner leurs idées ? Il ne m'appartient pas de prononcer ſur le mérite de mon Ouvrage, l'Académie des Sciences l'a jugé ; mais un Auteur qui viſe à la perfection de la ſcience, & qui promet des choſes toujours nouvelles, doit conſulter tout ce qui paroît, au moins dans le lieu où il écrit, pour rectifier les erreurs, s'il y en a dans les Ouvrages plus anciens, & pour donner à ſes productions toute la perfection poſſible.

Avant d'examiner les principes que M. l'Héritier établit pour former ou ſupprimer les genres, qu'il me ſoit permis de préſenter un tableau comparatif du cinquième faſcicule avec une partie de mon Ouvrage, pour faire voir le droit que je réclame. Ce tableau & les notes mettront au-jour, qu'on s'eſt trompé en datant l'Ouvrage de l'année 1785 ; que pluſieurs planches ſont inutiles, puiſqu'elles étoient déjà bien gravées auparavant, & que M. l'Héritier a dû conſerver les noms pour faciliter l'étude de la ſcience, ſauf à lui de relever les fautes qu'il auroit découvertes.

L'HÉRITIER.	CAVANILLES.
Hibiſcus ſolandra, pag. 103, tab. 49 (1).	*Solandra lobata*, pag. 41, 55, tab. 136.
Malope parviflora, pag. 105, tab. 50.	*Palaua malvifolia*, pag. 40, tab. 11, f. 4.
Sida truncata, pag. 107, tab. 51,	
S. anguſtifolia m. pag. 109, tab. 52 (2).	*Sida anguſtifolia*, pag. 14, tab. 2, f. 2.
S. ſupina, pag. 109 *bis*, tab. 52 *bis* (3).	*S. ovata*, pag. 350, tab. 196, f. 2.

(1) Je vois dans cette planche ces défauts : 1°. les feuilles ſont repréſentées glabres, tandis qu'elles ſont naturellement ſcabres & couvertes de poils en deſſus ; 2°. les fleurs ſont une fois plus petites que la grandeur naturelle ; 3°. on a oublié de faire voir le double rang que les ſemences forment dans chaque loge ; 4°. les ſemences ſont mal figurées. *Voyez ma planche.*

(2) Cette plante a été figurée en grand dans le premier faſcicule de M. Scopoli.

(3) Il faut remarquer que M. l'Héritier a intercallé quatre planches (52, 53, 56, 57), & autant de pages pour faire rentrer dans ſon Ouvrage les plantes qui n'ont fleuri que l'année paſſée, & que j'ai décrites & figurées. C'eſt une nouvelle preuve de l'antidate de ſon faſcicule.

L'HÉRITIER.

L'HÉRITIER.	CAVANILLES.
Sida flagrans, pag. 111, tab. 53.	*Sida capillaris*, pag. 10, tab. 1, f. 7.
Sida paniculata, L. pag. 112 (1).	*Sida paniculata*, pag. 16, tab. 12, f. 5.
S. viſcoſa, L. pag. 111 *bis*, tab. 53 *bis* (2).	*S. fœtida*, pag. 349, tab. 196, f. 1.
S. Althææfolia, pag. 112 *bis*.	
S. ſuberoſa, pag. 113, tab. 54.	
S. ricinoides, pag. 115, tab. 55 (3).	*S. palmata*, pag. 40, tab. 3, f. 5.
S. jatrophoides, pag. 117, tab. 56 (4).	*S. palmata*, pag. 274, tab. 131, f. 3.
S. unilocularis, pag. 117 *bis*, tab. 56 *bis* (5).	*S. humilis*, pag. 277, tab. 134, f. 2.
S. pteroſperma, pag. 119, tab. 57.	*S. multifida*, pag. 25, tab. 4, f. 2.
S. nutans, pag. 119 *bis*, tab. 57 *bis* (6).	*S. calyptrata*, pag. 57, tab. 133, f. 1.

(1) M. l'Héritier réunit ici deux plantes très-différentes, comme M. de Jacquin le dit dans ſon premier volume *de Collectanea*, pag. 49. J'ai conſervé à celle de Linné le nom de *Sida paniculata*, & j'ai nommé l'autre *Sida capillaris*, n'ayant alors vu ni l'Ouvrage ni la plante, que M. Jacquin m'a envoyés il y a deux ans. Cet Auteur infatigable & célèbre la nomme *Sida atro-ſanguinea*. *Voyez* ma Diſſertation *de Sida*.

(2) Toutes les parties de cette plantes (les feuilles exceptées) ſont couvertes de petits poils qui ne ſe trouvent pas dans la planche du faſcicule : on voit encore dans celle-ci un ſeul ſtyle multifide, contre la vérité naturelle que M. l'Héritier lui-même reconnoît dans ſa deſcription.

(3) C'eſt une variété remarquable de la ſuivante.

(4) M. l'Héritier s'eſt trompé en diſant que les capſules de cette plante ſe terminent par des *ariſta* dans ſon pays natal, & qu'elles en ſont dépourvues cultivées dans les jardins : j'ai vu le contraire bien des fois, & on pourra s'en convaincre au Jardin du Roi.

(5) L'Auteur a obſervé un individu plus nourri que celui que j'ai deſſiné au Jardin du Roi ; mais il repréſente la plante glabre contre la vérité, avouée par lui-même dans ſa deſcription : il a fait deſſiner un ſtyle au lieu de cinq. Quant aux capſules il étoit plus ſimple de dire, qu'elles ſont très-minces, & que les pellicules ſe contractent pour préſenter à la ſemence une iſſue facile.

M. l'Héritier prétend que cette plante eſt l'*Althæa morifolia* de Plukenet, & il ajoute, d'après Commerſon, qu'elle croît à l'île Maurice : ce dernier fait eſt vrai ; mais les échantillons que j'ai vus dans l'herbier du voyageur, & qui ſont décrites dans la page 9 de mon Ouvrage, ne peuvent pas convenir à la plante décrite par M. l'Héritier, ces échantillons n'ayant pas les feuilles ridées, mais chargées de poils, & ayant auſſi les pédoncules articulés, & les capſules légérement bicornes.

(6) Je crois que la plante décrite par M. l'Héritier eſt mon *Sida calyptrata*,

L'Héritier.	Cavanilles.
Sida hernandioides, pag. 121, tab. 58 (1).	
S. nudiflora, pag. 123, tab. 59, 59 *bis* (2).	*Sida ſtellata*, pag. 27, tab. 5, f. 4.
S. craſſifolia, pag. 125, tab. 60 (3).	*S. tricuſpidata*, pag. 30, tab. 6, f. 5.
S. ciſtiflora, pag. 127, tab. 61.	*S. molliſſima*, pag. 25, tab. 14, f. 1.
S. mauritiana, pag. 129, tab. 62.	*S. planiflora*, pag. 32, tab. 135, f. 1.
S. beloere, pag. 130.	*S. populifolia*, pag. 32, tab. 128. f. 2.
S. aſiatica, pag. 130.	*S. aſiatica*, pag. 31, tab. 128, f. 1.
S. piloſa, pag. 130.	*S. hirta*, pag. 33, tab. 129, f. 1.

1°. par la figure du fruit & par le nombre des capſules monoſpermes ; 2°. par les feuilles entièrement ſemblables ; 3°. par le nom que lui ont donné les voyageurs eſpagnols. J'ai ſu ce nom par un paquet de ſemences qu'on m'a envoyé d'Eſpagne, & que j'ai partagé avec M. Thouin, parmi leſquelles j'ai obſervé ſur le nom de *Sida nutans* le même fruit que j'ai décrit & figuré. Reſte à ſavoir ſi M. l'Héritier l'a fait bien deſſiner, en ſuppoſant toujours que la plante ſoit venue des ſemences ci-deſſus. Au reſte, je tâcherai de l'obſerver vivante pour en rendre compte par la ſuite.

(1) La ſynonimie de Plumier me paroît ici déplacée à cauſe des longs péduncules figurés dans ce faſcicule. J'ai rapporté la plante de Plumier à mon *Sida ſtellata*. M. l'Héritier en décrivant cette plante, dit que les feuilles ſont pubeſcentes, ce qui ne paroît pas dans la figure qu'il a donnée. Il ajoute encore que les ſtyles ſont de trois à cinq ; ce qui feroit croire que dans le genre *Sida* le nombre des ſtyles (ou des diviſions quand il y en a un ſeul) peut être naturellement au-deſſous de cinq. J'ai appris par l'examen de quatre-vingt-neuf eſpèces, qu'il y a toujours autant de ſtyles ou de diviſions que de capſules dans le fruit ; & que celles-ci n'étoient jamais au-deſſous de cinq ; excepté le cas d'avortement ou de maladie (*Voyez* les pages 3 & 4 de mon Ouvrage). Il ne ſuffit pas de dire ce qu'on voit dans une plante, mais il faut encore ſavoir ſi ce qu'on voit eſt naturel.

(2) Ces deux planches repréſentent la même plante ; la première a été faite dans ſa jeuneſſe, & dans la ſeconde on a oublié de rendre tomenteuſes les feuilles & la tige. J'ai dit (page 349 de mon Ouvrage), que le fruit de cette belle eſpèce varie dans le nombre des capſules depuis cinq juſqu'à ſept.

(3) J'ai décrit cette plante, & j'ai donné une petite figure quand je commençois à deſſiner ; le fruit alors n'acquit pas toute ſa perfection : elle a reparu de nouveau au Jardin du Roi l'année dernière, comme dit M. l'Héritier, & quand j'ai été pour la deſſiner, on me fit dire que celui-ci l'ayant demandé pour le même objet, il la gardoit chez lui, par conſéquent il m'a été impoſſible de donner une bonne figure, comme j'ai déjà fait par rapport à pluſieurs autres eſpèces de *Sida*. Je ſuis bien aiſe de rapporter cette anecdote pour conſtater toujours l'antidate du faſcicule.

L'HÉRITIER.	CAVANILLES.
Sida arborea, pag. 131, tab. 63 (1).	*Sida peruviana*, pag. 276, tab. 130.
S. retrorsa, pag. 133, tab. 64.	*S. reflexa*, pag. 36, tab. 195, f. 1.

Ayant démontré jusqu'ici l'antidate du cinquième fascicule, le plagiat qu'il paroît contenir, les fautes dans plusieurs gravures, ainsi que l'inutilité d'un grand nombre de planches, je passe à l'examen de l'observation, page 104 du fascicule. On peut réduire à deux les principes que M. l'Héritier y établit, savoir (2), que *l'absence du calice extérieur n'exige pas la création d'un nouveau genre*, & que (3) *les divisions plus ou moins nombreuses du calice extérieur ne peuvent jamais former le moindre obstacle.* Il me paroît que M. l'Héritier donne ces nouveaux principes pour détruire les genres *Palaua*, *Solandra* & *Pavonia* que j'ai publiés. Je tâcherai de le démontrer, & de renverser ces nouveaux principes par les conséquences indispensables qui découlent de cette nouvelle source de confusion.

1. Une grande quantité de mauves, la *Caroliniana*, *Angustifolia*, *Operculata*, *Elegans*, *Abutiloides*, *&c.* ont toute la fructification du *Sida*, à l'exception du calice extérieur qui manque à ce dernier genre; par conséquent les deux n'en formeront qu'un seul si l'absence du calice extérieur n'exige point la création d'un nouveau genre.

2. Le *Malachra* a aussi tous les caractères du *Sida*, au point que Linné lui-même les avoit réunis dans ses premiers Ouvrages: car toute la différence consiste dans l'absence du calice extérieur qui manque au *Sida*: ainsi M. l'Héritier ne fera qu'un seul de ces trois genres *Sida*, *Malva*, *Malachra*.

3. Ce dernier genre est si semblable au genre *Urena*, sur-tout d'après le second principe de M. l'Héritier, par lequel il fait un *Urena* de l'*Hibiscus prœmorsus* de Linné, qu'il est impossible de les séparer; il faudra donc le réunir aux trois genres déjà nommés.

---

(1) Je trouve quelques défauts dans cette planche: 1°. la fleur numéro 1 est mal dessinée, parce que les pétales y sont évasés contre la situation naturelle; 2°. on a figuré un seul style au lieu de douze à quinze; 3°. on a oublié de rendre les feuilles tomenteuses, défaut qui se retrouve dans la planche suivante.

J'ai déjà observé (page 36 de mon Ouvrage) que mon *Sida peruviana* étoit différent du *Sida arborea* de Linné; celui-ci ayant assuré que son fruit étoit composé de cinq loges, au lieu que la plante en question a de douze à quinze capsules polyspermes pour fruit.

(2) *Sola absentia calycis exterioris novum condere genus non jubet.* Fascic. 5, observ. pag. 104.

(3) *Hibisci plurimi.... pentacarpos, prœmorsus.... ad Urenam retrahendi sunt.... nec obstat calyx exterior plus minusve partitus.* Ibid.

4. Le *Malva* & l'*Althæa* ont abſolument les mêmes caractères & la même fructification : la ſeule différence reconnue a été priſe par Linné & par tous les botaniſtes ſur les différentes diviſions du calice extérieur. Mais comme M. l'Héritier nous aſſure qu'on peut mépriſer ce caractère, & que les diviſions plus ou moins nombreuſes dans le calice extérieur ne peuvent former le moindre obſtacle, on pourra, on devra même réunir tous ces genres en un ſeul.

5. Le *Lavatera* eſt auſſi dans le cas de ſe réunir aux précédens, quoique ſon calice extérieur ſoit monophyle ; car M. l'Héritier nous aſſure encore que cette circonſtance eſt tout-à-fait mépriſable, puiſque Linné a très-bien fait en réuniſſant ſous le même genre *Hibiſcus* des eſpèces à calice monophylle avec d'autres qui l'ont de pluſieurs pièces (1).

Tout homme impartial verra ſans doute que ces conſéquences ſont légitimes, & qu'elles coulent naturellement des principes de M. l'Héritier : ceux-ci une fois reçus, on ſera obligé de détruire une grande partie des genres malvacés ; on verra alors que le *Sida*, *Malva*, *Malachra*, *Lavatera*, *Althæa*, *Urena*, avec mes trois genres *Solandra*, *Laguna* & *Pavonia*, n'en feront qu'un ſeul, qui aura cent quatre-vingt-douze eſpèces. Certainement le nombre de genres diminuera par ce moyen ; mais alors plus d'ordre, plus de facilité pour connoître ces plantes. Car mépriſant les caractères qui donnent des coupes aſſez ſaillantes, comment marcher à travers cette multitude de végétaux ? Comment ſaiſir cent quatre-vingt-douze différences ſpécifiques pour reconnoître la première plante nouvelle qui pourra ſe préſenter ? Les genres d'ailleurs ſont faits pour aider la mémoire, & pour ſervir comme de points d'appui d'où part le botaniſte : ils doivent être clairs, ſaillans, & voilà tout. L'ombre même de la confuſion doit être repouſſée ; tout ce qui embarraſſe & qui retarde la connoiſſance des plantes doit diſparoître de tout ouvrage botanique. M. l'Héritier lui-même ſe montre pénétré de ces vérités dans ſon *Sertum Anglicum* : il a même, ſi j'oſe le dire, outrepaſſé les bornes, en partageant le genre de *Crinum*, dont il a rangé une partie dans celui des *Amaryllis*, il a vu quelque différence dans la corolle & dans la longueur des étamines, & il les partage en deux genres.

Comment eſt-il poſſible que l'Auteur qui regarde cette différence comme un bon caractère générique, écrive au même tems que l'abſence du calice extérieur n'exige pas la création d'un nouveau genre ? Comment ſéparer le *Crinum* & réunir le *Solandra* à l'*Hibiſcus*, le *Palaua* au *Malope* & le *Pavonia* à l'*Urena* ?

---

(1) *Hibiſcus tiliaceus & populneus, quamvis gaudeant calyce exteriore monophyllo, recte nihilominus inter hibiſcos.... à Linnæo collocati fuere.* Ibid.

Mais qu'il me ſoit permis de m'arrêter un peu ſur la réunion de ces deux genres ; & pour mieux ſaiſir & le ſens de l'obſervation déjà citée & la force de mon *impugnation*, commençons par voir ce que M. l'Héritier y dit : *Vice verſa, iiſdem principiis & ratione fructus, hibiſci plurimi capſulis quinque ſpinoſis, aut inermibus, dum monoſpermis evalvibus præditi, quales ſunt hib. pentacarpos, zeylanicus, ſpinifex, præmorſus, urens? & aliæ nonnullæ ſpecies novæ, mox prodituræ, ad urenam retrahenda ſunt. Suadet urena typhalæa pro hibiſco ſpinifice, nec obſtat calyx exterior plus minuſve partitus. Hibiſcus tiliaceus & populneus, quamvis gaudeant calyce exteriore monophyllo, recte nihilominus inter hibiſcos capſulis quinque-locularibus polyſpermis à Linnæo collocati fuere.*

Il y a dans ces lignes quelques erreurs & quelques réticences ; 1°. il eſt faux que le calice extérieur de l'*Hibiſcus populneus* de Linné ſoit monophylle : j'ai fait voir dans les pages 113 & 155 de mon Ouvrage, qu'il étoit compoſé de trois folioles caduques, & mon opinion y eſt appuyée par le témoignage de MM. Banks & Commerſon, qui ont vu l'arbre en fleur dans ſon pays natal. Linné s'étoit trompé, & M. l'Héritier renouvelle ſon erreur.

2°. C'eſt encore une erreur que d'aſſurer que les capſules des *Pavonia ſpinifex*, *Præmorſa*, *Urens* (qu'on appelle *Hibiſcus* dans le faſcicule) ſoient dépourvues de valves : elles ſont toutes bivalves, comme je les ai décrites & figurées dans ma troiſième diſſertation ; on pourra s'en convaincre en conſultant les fruits de ces plantes, qui ſont au Jardin du Roi.

3°. Il n'eſt pas vrai non plus que l'*Hibiſcus pentacarpos* ait pour fruit cinq capſules ; ſon véritable fruit eſt une ſeule capſule à cinq loges, connue d'avance par la fleur dans laquelle il y a un ſeul ſtyle & cinq ſtigmates, au lieu que dans le *Pavonia* ci-deſſus le ſtyle ſe partage en dix filamens terminés par autant de ſtigmates.

4°. C'eſt dans mon Ouvrage, pag. 112, 137, 283, qu'on a vu pour la première fois la deſcription & la figure du *Pavonia urens*, plante indéterminée juſqu'alors, & connue ſous le nom de *Sida urens*, parce qu'elle n'avoit ni fleuri, ni fructifié. J'ai eu le plaiſir de ramaſſer ſes graines pour la première fois au mois d'août 1787. Cette anecdote prouve encore l'antidate de ce faſcicule.

5°. C'eſt enfin dans mon Ouvrage qu'on trouve décrite & figurée la *Pavonia typhalæa*, que M. l'Héritier appelle *Urena* en ſuivant Linné.

J'avois reconnu & publié dans mon Ouvrage, pag. 47 & 111, que pluſieurs plantes rangées juſqu'alors parmi les *Hibiſcus*, devoient être ſéparées par la différence du fruit & par le nombre des ſtigmates, j'en fis par conſéquent un genre que je dédiai à M. Pavon, & dans la ſuite de mon Ouvrage j'ai fait voir les caractères qui le ſéparent du genre *Urena*, avec lequel il a de grands rapports, ainſi qu'avec le *Malachra* ; car tous

les trois ont pour fruit cinq capſules monoſpermes & dix ſtigmates dans la fleur: M. l'Héritier ſavoit tout cela, mais il ne vouloit pas apparemment que mon nom parût dans ſon Ouvrage. Il reconnut la juſteſſe de mon obſervation ſur les eſpèces de *Hibiſcus* à cinq capſules, & il imagina un moyen de la débiter comme le réſultat de ſon travail. Il ſavoit que le fruit de l'*Urena* étoit compoſé de cinq capſules; & dans ſon cinquième faſcicule il publie que toutes ces plantes ſont autant d'eſpèces d'*Urena*, pour détruire ainſi mon genre *Pavonia*. Cependant il devoit voir dans ces deux genres des caractères très-différens: 1°. le calice extérieur du *Pavonia* eſt polyphille & l'intérieur d'une pièce, tandis que l'extérieur de l'*Urena* eſt d'une ſeule pièce, & l'intérieur de cinq, munies chacune à la baſe interne d'une glande. 2°. Les capſules de ce genre ſont hériſſées d'un nombre prodigieux de petites pointes piquantes (en latin *urentes*); quant à celles du *Pavonia* elles ſont dépourvues de ces piquans, & quatre eſpèces ſeulement ſont armées de quinze épines longues. 3°. Le port de l'*Urena* differe de celui du *Pavonia* par les glandes qu'on voit ſur les nervures des feuilles, qu'on cherchera en vain dans ce dernier genre. L'enſemble de ces caractères arrêteroit un peu tout botaniſte; mais M. l'Héritier croit les détruire en aſſurant que les diviſions plus ou moins nombreuſes du calice extérieur ne doivent pas préſenter le moindre obſtacle, appuyant ſa démarche par l'erreur déjà démontrée du calice extérieur de l'*Hibiſcus populneus*.

Mais ſuppoſons pour un moment que ce calice ſoit tel que M. l'Héritier l'a cru: il ne pourroit jamais rien prouver contre les caractères donnés par le calice intérieur, par la forme des capſules & par le port des plantes. Ne ſont-ils pas plus eſſentiels & plus ſaillans que la différence qu'il a reconnue parmi les *Crinum*? Pourquoi donc ſéparer les eſpèces de ce genre, & réunir le *Pavonia* à l'*Urena*?

Je crois avoir démontré ſuffiſamment que les nouveaux principes de M. l'Héritier ſont inadmiſſibles, & par conſéquent que les genres *Solandra*, *Palaua*, *Laguna*, *Pavonia*, ſont bien faits; mais qu'il me ſoit enfin permis de faire quelques obſervations ſur le corollaire qui termine le faſcicule, page 134, où je me trouve encore attaqué ſans être nommé. Après l'examen de quatre-vingt-neuf eſpèces de *Sida*, je ſavois que les ſemences ſe trouvoient toujours tantôt ſolitaires, tantôt trois ou davantage enſemble renfermées dans des enveloppes qui étoient diſpoſées circulairement, & qui s'ouvroient toujours en deux valves: j'en conclus que ceux-ci étoient autant de capſules, & alors je dis, que le fruit du *Sida* étoit multicapſulaire. M. l'Héritier me reproche cette expreſſion, en diſant que nulle eſpèce n'a le fruit multicapſulaire, & que les eſpèces ainſi nommées mal-à-propos devoient être nommées *Polycoccæ*. J'avoue franchement que la langue grecque ne m'eſt pas

familière ; mais je crois que ce mot *polycoccæ* composé de deux mots grecs, signifie la même chose que *multicapsulares*, mot composé de deux autres latins. Ainsi il n'y a de dispute que pour la langue, & je vois qu'avec M. l'Héritier il faut parler grec. Cependant si mon expression latine est si déplacée, pourquoi s'en sert-il pour former les divisions ou sections de ce genre ? Car tout en avouant qu'on doit ranger les espèces de *Sida* par les fruits (comme je l'avois fait dans mon Ouvrage (1)), il en fait quatre sections de cette manière : 1^a. *Comprehendit polycoccas arillis monospermis, completis, deciduis.* 2^a. *Sistit polycoccas arillis monospermis incompletis.* 3^a. *Cognoscit multicapsulares, loculis monospermis.* 4^a. *Multicapsulares loculis polyspermis.* Je crois qu'il y a ici quelque contradiction, & que l'Auteur a voulu réparer sa mépriſe ; je souhaite qu'il en fasse autant pour l'antidate, & qu'en donnant la monographie du *Geranium*, qu'il nous annonce, il se souvienne que j'en ai publié déjà cent trente-quatre espèces & cinquante-deux planches.

P. S. Après avoir fini ces observations, je vois dans le N°. 63 du Journal de Paris, une Lettre de M. l'Héritier en réponse à la mienne insérée N°. 51. Laissant au Public à juger du ton qui y règne, je me contenterai de répondre avec l'honnêteté & la décence que se doivent les gens de Lettres, à la foule d'erreurs qui s'y trouvent. L'Auteur avoue qu'il n'a pas cité ma Dissertation, parce qu'*elle ne lui a pas paru digne de l'être :* & il me demande, *si j'écris pour la France, ou pour une nation, chez laquelle personne n'avoit lu la* Philosophia Botanica *de Linné ;* cependant l'Académie des Sciences a voulu que cette Dissertation parût sous son privilège, & lui a donné des éloges. Je ne prononcerai pas sur le procédé de l'Auteur vis-à-vis d'une Compagnie si respectable ; je ne me permettrai pas davantage de caractériser le pouvoir qu'il s'arroge d'antidater ses fascicules, parce qu'il donna le premier en 1785 (2) ; par ce moyen il peut s'emparer de la propriété littéraire des autres Auteurs, leur ravir impunément tout leur mérite, & se parer de leurs travaux. Je n'ai point choisi le Journal de Paris pour *champ de bataille*, puisque j'y ai dit que ma critique sur le cinquième fascicule paroîtroit dans ma septième Dissertation. J'ai voulu seulement prendre date pour mes *Geranium* & les mettre ainsi à l'abri du plagiat ; j'ai tâché de prévenir

(1) Je suis le premier qui ait traité à fond le genre *Sida*, dont j'ai publié quatre-vingt-neuf espèces rangées selon leurs fruits : l'examen d'un si grand nombre de plantes m'a fait connoître un caractère très intéressant, savoir, que toutes, excepté le *Sida reflexa*, ont les étamines à l'extrémité supérieure de la colonne ou tuyau. M. l'Héritier adopte mes idées dans ce corollaire ; mais ne citant personne, il les donne comme le résultat de son travail : *UNICUIQUE SUUM.*

(2) Ce premier fascicule est daté de 1784.

le Public de la fauſſe date que M. l'Héritier ſe permettoit dans ſes Ouvrages ; & je crois l'avoir fait avec modération.

M. l'Héritier me fait un reproche d'avoir donné de nouvelles figures ſoignées de pluſieurs eſpèces de *Sida*, & d'avoir corrigé dans mes *Mantiſſa* les fautes qui m'étoient échappées auparavant. En agiſſant ainſi M. l'Héritier eſt injuſte & inconſéquent. Injuſte, parce qu'il blâme ce qu'on doit louer, puiſque je n'ai fait qu'imiter les plus grands maîtres en botanique, Linné le premier, qui à chaque nouvelle édition de ſes Ouvrages s'eſt fait un devoir de corriger ſes erreurs : inconſéquent, puiſque M. l'Héritier a fait la même choſe. Cet Auteur, malgré le grand nombre d'années qu'il prend pour obſerver, méditer, & rédiger ſes idées, a été obligé d'avertir le Public dans le Journal de Phyſique, ſecond volume 1788, page 55, qu'il avoit commis des erreurs en parlant du *Monetia*, *Verbena globifera*, & *Urtica arborea* : une de ſes erreurs eſt d'avoir ignoré le genre en faiſant un *Urtica* d'une *Parietaria*. Il eſt étonnant que notre très-ſavant Auteur ſe montre ſi précipité quand il croit relever les erreurs qu'il a rêvées dans mon Ouvrage ; car il aſſure que mes trois eſpèces, ſavoir, *Sida peruviana*, *Biflora* & *Sylvatica*, ſont le *Sida arborea* de Linné. J'ai déjà fait voir dans les obſervations ci-deſſus, que le *Sida arborea* de Linné étoit différent du *Sida peruviana* : celle-ci ſe trouve ſéparée du *S. ſylvatica* par ſon fruit, lequel eſt compoſé de 12-15 capſules à pluſieurs ſemences, tandis que celui du *Sylvatica* eſt formé par 30 ou 36 capſules monoſpermes ; ces deux eſpèces different encore du *S. biflora* par la figure des feuilles & par d'autres caractères que j'ai décrits. L'erreur de M. l'Héritier provient d'avoir vu les fleurs binées dans les trois eſpèces, dont il tire la conſéquence qu'il n'y a qu'une ſeule eſpèce.

M. l'Héritier n'a pas aſſez examiné les plantes que j'ai nommées *S. multiflora*, *S. micans*, puiſqu'il les réunit. Qu'on les conſulte chez M. de Juſſieu pour s'en convaincre. Il s'égare également par rapport aux trois eſpèces de *S. veronicæfolia*, *morifolia* & *humilis*, en les réuniſſant enſemble. J'ai déjà parlé de cette erreur dans les obſervations.

M. l'Héritier me fait un crime, de ce que dans l'année 1785, je n'avois pas vu le genre *Solandra* dans le catalogue de M. Muray ; mais pourquoi ne dit-il pas auſſi que dans le commencement de 1786, j'avois déjà rectifié le nom *Solandra* ? Qu'on liſe mon genre *Triguera* qui ſe trouve à la fin de la ſeconde Diſſertation pour découvrir combien peu eſt fondé ſon reproche. Son étonnement eſt au dernier point, en voyant que je lui reproche d'augmenter les difficultés de la botanique par le changement de noms qu'il a introduit ; mais je ne vois pas la raiſon de ſa ſurpriſe : le nom de la perſonne qui prouve une vérité ne doit pas ſans doute entraîner le ſuffrage du Public, mais la force de ſes raiſons. Ainſi M. l'Héritier devoit voir ſi tout ce que j'ai dit juſqu'à préſent eſt juſte & vrai,

vrai, & alors ſans étonnement, mais à tête repoſée, ſans amour-propre, mais avec l'amour ſeul de la vérité, ſe rendre, ou répondre aux obſervations que je préſente au Public.

EXTRAIT D'UN SECOND MÉMOIRE SUR LE PHOSPHORE,

Dans lequel il eſt traité de ſa combinaiſon directe avec les Subſtances métalliques ;

Par M. PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie, &c.* (1)

LE célèbre *Margraf* dans ſes divers eſſais ſur le phoſphore, avoit tenté de l'unir aux ſubſtances métalliques ; ſa nature lui parut ſans doute propre à de telles combinaiſons ; mais la route qu'il ſuivit dans ce genre de travail ne lui fournit pas des réſultats ſatisfaiſans. *Margraf* diſtilla pour cet effet le phoſphore avec la plupart des ſubſtances métalliques ; mais comme les métaux ne peuvent s'unir au phoſphore qu'autant qu'ils ſont fondus ou dans un état d'incandeſcence, & comme le phoſphore monte à la diſtillation à un degré de feu peu ſupérieur à celui de l'eau bouillante, il eſt arrivé dans toutes ſes expériences, que le phoſphore avoit paſſé dans le récipient, long-tems avant que le métal eût acquis le degré de chaleur qu'il doit recevoir pour être propre à ce genre de combinaiſon. Auſſi *Margraf* s'eſt-il trouvé forcé de conclure, que le phoſphore n'avoit eu d'action que ſur le *cuivre*, le *zinc* & l'*arſenic*.

« Premièrement ſur le *cuivre*, parce que demi-gros de ce métal en » limaille ſur lequel il avoit diſtillé une dragme de phoſphore, avoit, » 1°. perdu ſon éclat métallique ; 2°. parce qu'il étoit devenu plus » compact ; 3°. parce qu'ayant encore ajouté au réſidu une dragme de » phoſphore, ſon poids avoit augmenté de dix grains, & qu'en l'appro- » chant de la flamme il brûloit.

» Secondement ſur le zinc, parce qu'un gros de ce demi-métal traité » avec deux gros de phoſphore dans deux diſtillations différentes, donna » à la ſeconde opération à un feu violent, des fleurs très-légères, » pointues, d'un jaune tirant ſur le rouge, leſquelles s'allumèrent dans » un teſt à rotir poſé ſous une mouffle ardente, & ſe fondirent enſuite » en un verre tranſparent qui paroiſſoit ſemblable au verre de borax.

---

(1) Lu à l'Académie Royale des Sciences en 1788.

» Troisièmement, demi-gros d'arsenic blanc traité avec un gros de » phosphore, a fourni un sublimé mixte qui étoit d'un rouge éclatant ». Les autres expériences que Margraf rapporte, n'annoncent aucun succès. La grande analogie que l'on observe entre le soufre, l'arsenic & le phosphore m'a fait soupçonner il y a très-long-tems, que cette dernière substance devoit, comme les deux autres, entrer en combinaison avec les métaux. Je ne voyois d'obstacle que dans la manière d'y procéder; l'on sait par l'expérience que pour unir un métal à un autre on commence par faire fondre celui qui se calcine le plus difficilement, & on lui joint alors l'autre métal; il est encore des métaux qu'il faut tenir en fusion pour les unir au mercure. J'ai donc été bien convaincu d'après ces considérations, qu'il falloit que le métal fût fondu, ou dans un état d'incandescence, dans le moment où on lui joindroit le phosphore; mais le danger qu'il y auroit à porter le phosphore sur un métal en fusion m'a fait chercher les moyens où je pourrois les faire rencontrer tous deux en fusion, sans que j'eusse à craindre le moindre danger; j'ai eu tout le succès que je pouvois attendre de mes essais. Je vais en rendre compte, après avoir exposé les motifs sur lesquels je m'appuie dans les dénominations que j'adopte, & dont j'ai fait l'application aux produits nouveaux que j'ai obtenus.

L'union de deux métaux est désignée par *alliage* & par *amalgame* lorsque l'on emploie le mercure; l'union du soufre avec les métaux se désigne par *pyrites* ou *métaux sulfurés*, comme MM. Rouelle les désignoient. Aujourd'hui plusieurs chimistes nomment ces combinaisons *sulfures métalliques*. Si MM. *Rouelle* eussent connu les produits de la combinaison du phosphore avec les métaux, ils les auroient désignés par métaux *phosphurés*; l'on a déjà proposé de les nommer *phosphures métalliques*, & l'on en a fait l'application au phosphore uni au fer que l'on nomme *phosphure de fer*, qui étoit connu de puis peu sous le nom de *sidérite*, ainsi qu'à son union avec le cuivre sous le nom de *phosphure de cuivre*; combinaison que je fis il y a plus d'un an, & que M. d'Arcet fit voir à l'Académie. Les dénominations de *phosphures métalliques* ou de *métaux phosphurés* font très-bien connoître les produits de la combinaison du phosphore avec les métaux; cependant la dernière me paroît plus expressive: c'est celle dont j'aurois fait usage, si MM. Sage & d'Arcet n'eussent insisté (dans le rapport qu'ils ont fait de ce Mémoire à l'Académie) sur les dénominations de métaux phosphorés.

Or phosphoré.

J'ai fait un mêlange de demi-once d'or de départ en poudre, d'une once de verre phosphorique & d'environ un gros de poudre de charbon; j'ai mis le tout dans un creuset en recouvrant la matière d'un peu de poudre de

charbon ; j'ai donné enſuite un degré de feu aſſez fort pour faire entrer l'or en fuſion ; il s'eſt dégagé pendant l'opération beaucoup de vapeurs de phoſphore ; mais tout celui qui a été produit ne s'eſt point diſſipé. Une petite quantité s'eſt unie à l'or ; l'on conçoit facilement que le degré de chaleur qui change l'acide phoſphorique en phoſphore, fait auſſi entrer l'or en fuſion, & c'eſt de cette circonſtance particulière que dépend la combinaiſon ; l'or s'étoit réuni au fond du creuſet, il ne conſervoit point ſon état naturel. Il étoit plus blanc, & il ſe briſoit ſous le marteau : il avoit auſſi une apparence criſtalline. L'augmentation du poids n'eſt pas conſidérable, & elle varie, parce que le phoſphore quitte l'or aſſez facilement : & ſi l'on continuoit long-tems le feu, l'on trouveroit l'or au fond du creuſet ſans aucune altération.

J'ai expoſé ſur une coupelle placée dans une mouffle ardente vingt-quatre grains d'or phoſphoré que j'ai obtenu par le procédé que je viens de décrire ; ſon poids a diminué d'un grain, & le bouton d'or reſtant avoit la couleur particulière à ce métal.

Platine phoſphorée.

Un mêlange d'une once de platine, d'une once de verre phoſphorique & d'un gros de charbon en poudre, ayant été mis dans un creuſet, & le tout recouvert d'un peu de poudre de charbon, j'ai donné un degré de feu *à-peu-près* celui qui auroit fait entrer l'or en fuſion, & je l'ai continué pendant une heure ; ayant enſuite caſſé le creuſet, j'y ai trouvé au-deſſous d'un verre noirâtre, un petit culot d'un blanc argentin qui peſoit plus d'une once, & qui dans ſa partie inférieure offroit des criſtaux de la même ſubſtance qui étoient bien déterminés ; leur figure étoit un cube parfait ; j'ai réitéré pluſieurs fois la même expérience, & j'ai conſtamment obtenu d'un mêlange de douze onces de platine, de douze gros de poudre de charbon & de douze onces de verre phoſphorique un culot bien net peſant douze onces cinq gros.

La platine ainſi alliée au phoſphore eſt très-aigre & d'une aſſez grande dureté, faiſant feu ſous le briquer ; elle n'eſt plus ſenſible à l'action du barreau aimanté, & lorſqu'on l'expoſe à nud à un feu capable de la tenir en fuſion elle laiſſe échapper le phoſphore qui lui étoit uni, & celui-ci vient brûler à ſa ſurface. Le degré de feu qu'il faut employer doit être inférieur à celui qui fait entrer l'argent en fuſion ; j'en ai expoſé au feu dans un fourneau de coupelle ſur des *teſt de porcelaine*, & j'ai obſervé que le phoſphore uni ainſi à la platine, & qui à la faveur de la chaleur s'en ſéparoit en brûlant, laiſſoit toujours un verre noir qui entouroit la ſubſtance métallique ; la couleur du verre eſt due au fer contenu dans la platine, & en continuant de l'expoſer au même feu en employant de nouveaux *teſt* de porcelaine, les dernières portions de verre que j'obte-

nois n'avoient plus la même intenſité de couleur ; ils finiſſoient par être plus ou moins *verdâtres* ; & quelquefois d'une *teinte bleue*, & enfin d'un blanc tranſparent ; ce qui me fait croire que le phoſphore ſépare très-bien le fer de la platine, & c'eſt à mon avis un des meilleurs moyens pour l'en dépouiller entièrement. Comme je voyois que ce verre produit par la combuſtion du phoſphore, augmentoit en raiſon du tems que la platine phoſphorée avoit été tenue au feu ſans la changer de vaiſſeau, & qu'enfin en la couvrant totalement il la privoit du contact de l'air, que je regardois comme eſſentiellement néceſſaire pour que les dernières portions de phoſphore puſſent brûler ; j'ai cherché les moyens d'abſorber l'acide phoſphorique à meſure qu'il ſeroit produit ; les coupelles faites avec les os calcinés qui abſorbent très-bien le verre de plomb, m'ont paru très-propres pour cet objet. Voici le réſultat de l'expérience que j'ai tentée : un culot de platine phoſphorée peſant douze onces cinq gros, & qui étoit le produit de douze onces de platine ordinaire ayant été tenu à un feu doux pendant douze heures ſans entrer en fuſion, ce culot s'eſt couvert d'une efflorescence rougeâtre, & ſon poids a diminué d'un gros. Je l'ai remis de nouveau au feu dans une coupelle, & j'ai donné aſſez de feu pour le faire entrer en fuſion : je l'ai entretenu tel pendant huit heures ; ce culot a perdu quatre gros de ſon poids, il ne peſoit plus que douze onces, & la coupelle étoit pénétrée d'un verre qui la rendoit rougeâtre. J'ai remis une troiſième fois le culot au feu dans une nouvelle coupelle ; le feu a été entretenu douze heures, & lorſque je l'en ai retiré il ne peſoit plus que onze onces trois gros, & la coupelle étoit pénétrée d'un verre d'un bleu verdâtre. J'ai remis une quatrième fois la platine phoſphorée au feu, mais comme elle étoit dépouillée de la plus grande portion de phoſphore, elle n'entroit plus en fuſion au même degré de feu, elle y a été expoſée dans cet état pendant dix heures, elle y a perdu trois gros, de manière qu'elle ne peſoit plus que onze onces. Elle avoit perdu le coup-d'œil bleuâtre qu'elle avoit, lorſqu'elle étoit ſaturée de phoſphore ; elle étoit devenue blanche, ayant repris la couleur propre à la platine. Frappée à froid avec le marteau, elle ne ſe briſoit point, & elle étoit aſſez malléable ; elle peut auſſi être laminée à froid ; mais ſi on la fait rougir & qu'on la frappe dans cet état, elle ſe briſe, & j'ai obſervé qu'en la faiſant rougir immédiatement ſur les charbons, il s'en dégageoit des vapeurs blanches, preuve qu'elle contient encore un peu de phoſphore : ce ſont ces dernières portions qui tiennent fortement à la platine, & il faut l'en dépouiller entièrement, pour qu'on la puiſſe travailler. Je ſuis perſuadé que l'on y parviendra par pluſieurs moyens. Voici celui que j'ai employé : après avoir privé la platine phoſphorée de la plus grande partie du phoſphore, en la tenant au feu ſur des coupelles, & l'avoir amenée à ce point, où on peut la faire rougir à un feu de forge, ſans qu'elle entre en fuſion, je l'y ai tenue pendant quelques minutes, & je

l'ai plongée enſuite dans du ſoufre que j'avois fait fondre dans un petit vaiſſeau de terre : j'ai réitéré pluſieurs fois le même procédé, avant de la paſſer ſous le mouton ; par ce moyen je ſuis parvenu à rendre la platine très-malléable, & à la dépouiller de tout le fer qu'elle contenoit. M. Jeanetty, orfèvre de Paris, m'en a fait des plateaux de balance que j'ai préſentés à l'Académie Royale des Sciences. Pluſieurs artiſtes ſe ſervent de l'arſenic pour fondre la platine (1). Ce moyen eſt peu coûteux, mais dangereux pour les ouvriers ; d'ailleurs il répugne aux perſonnes qui voudroient ſe ſervir de la platine pour l'uſage domeſtique. Le procédé que j'emploie ne laiſſe aucune crainte, & il pourra avoir ſon avantage en grand ; car je crois qu'il ne faudra point la quantité de verre phoſphorique que j'ai indiquée. Ainſi avec cinq ou ſix livres de verre phoſphorique, l'on pourra phoſphorer dix à douze livres de platine, peut-être même plus, & le verre phoſphorique qui recouvre la platine phoſphorée, pourra être employé dans de nouvelles opérations, &c. De nouvelles expériences pourront encore ſimplifier la phoſphoration de la platine ; car ce métal eſt très-avide de phoſphore.

Les réſidus du phoſphore, c'eſt-à-dire, les matières qui à la diſtillation ont fourni tout le phoſphore que le degré de chaleur d'un bon fourneau de réverbère peut faire diſtiller, ces réſidus ſont encore propres à phoſphorer la platine ; j'en ai mêlé quatre onces à une pareille quantité de platine, & j'ai mis le tout dans un creuſet que j'ai tenu pendant une heure dans un fourneau de fuſion. La matière eſt entrée en fonte, & j'ai obtenu un culot de platine phoſphorée du poids de quatre onces & trois gros, lequel étoit recouvert d'un verre noir. Si l'on ſe propoſoit de tirer parti des réſidus de phoſphore, pour phoſphorer la platine, il ne faut point évaporer l'acide phoſphorique dans des baſſines de cuivre, comme je l'avois propoſé ; dans ce dernier cas je conſeillerois de ſe ſervir de chaudrons de fonte, qui peuvent être employés avec avantage à l'évaporation de l'acide phoſphorique.

Je crois de même que pluſieurs ſels à baſe d'acide phoſphorique traités par la fuſion avec la platine & la poudre de charbon, nous fourniront de nouveaux moyens de phoſphorer ce métal.

Un mêlange de platine phoſphorée & de *muriate oxygéné de potaſſe* projetté dans un creuſet rouge, produit une détonation vive, & la platine

(1) M. Jeanetty qui s'occupe depuis plus de deux ans du travail de la platine, eſt parvenu à en avoir, en grande maſſe, de très-pure & de très-malléable. Il en a fait des creuſets, tabatières, &c. que pluſieurs particuliers poſſèdent depuis long-tems. Il ſe ſert de l'arſenic pour la fondre ; mais il a des moyens particuliers pour l'en dépouiller enſuite. C'eſt le fruit d'un travail non-ſeulement aſſidu & pénible, mais encore très-dangereux, puiſqu'il s'eſt vu pluſieurs fois dans une atmoſphère remplie de vapeurs d'arſenic.

reſte pure dans le creuſet. La platine phoſphorée détonne auſſi, lorſqu'on la projette ſur du nitre fondu.

Argent phoſphoré.

J'ai fait un mêlange de demi-once d'argent extrêmement diviſé, de deux gros de poudre de charbon & d'une once de verre phoſphorique; le tout fut mis dans un creuſet de Heſſe que j'ai enſuite placé dans un fourneau de fuſion, où je lui ai donné demi-heure de feu. Ayant alors ouvert le creuſet, je vis que la fuſion étoit parfaite; l'argent paroiſſoit au fond du creuſet en bain, & il s'en dégageoit de petits jets de phoſphore; je retirai auſſi-tôt le creuſet du feu, & je le portai hors du laboratoire, afin que l'argent fût plutôt refroidi; en effet le métal ceſſa bientôt d'être fluide, mais je fus très-ſurpris de voir dans le même moment pluſieurs jets de phoſphore qui ſortoient du culot qui venoit de ſe figer. L'argent avoit néanmoins augmenté d'un gros; il avoit perdu de ſa ductilité; il paroiſſoit grenu & comme criſtalliſé, & il ſe briſoit ſous le marteau. Il conſervoit ſa couleur blanche, & il étoit entamé par le tranchant d'un couteau. Expoſé ſur une coupelle dans une mouffle ardente, le phoſphore ſe diſſipe & l'argent reſte très-pur.

Cuivre phoſphoré.

C'eſt dans la ſuite de mon travail ſur la préparation du phoſphore en grand que j'ai obſervé cette combinaiſon. Dans un Mémoire imprimé dans ce Journal en juillet 1785, j'ai propoſé d'évaporer les liqueurs acides obtenues de la décompoſition des os par l'acide vitriolique dans des baſſines de cuivre; l'expérience m'avoit appris dès ce tems l'avantage que l'on trouvoit à les employer; mais depuis la lecture de mon Mémoire, ayant préparé plus de trois cens livres de phoſphore dans le cours d'une ſeule année, & n'ayant jamais eu dans le même moment qu'une baſſine qui fût employée à l'évaporation, j'ai eu occaſion de mieux conſtater leur ſupériorité. Cependant elles ſont attaquées & enfin trouées dans le fond; le cuivre qui a été diſſous ſe trouve dans le mêlange qui doit fournir le phoſphore. Mais à meſure qu'il eſt produit & qu'il diſtille, le ſel phoſphorique cuivreux eſt décompoſé, & le cuivre qui ſe trouve réduit retient & ſe combine avec une quantité donnée de phoſphore. Auſſi obſerve-t-on dans le réſidu des diſtillations du phoſphore des petits grains diſſéminés qui ont l'aſpect métallique, & qui étant réunis peuvent être fondus en un ſeul culot; il m'eſt auſſi arrivé dans pluſieurs diſtillations de trouver dans le fond des cornues des culots aſſez conſidérables de la même ſubſtance, & cela particulièrement lorſque j'avois donné un grand coup de feu, ou que je n'avois pas ajouté aſſez de poudre de charbon, de manière que dans l'un & l'autre cas le réſidu ſe trouvoit vitrifié dans la cornue; j'ai examiné avec ſoin cette ſubſtance

métallique, elle a un coup-d'œil blanchâtre & quelquefois irisé, & elle est composée de cuivre & de phosphore : c'est le *phosphure de cuivre* désigné dans la Nomenclature chimique. Le cuivre ainsi phosphoré détonne avec le nitre, & produit outre la chaux de cuivre, un sel résultant de la combinaison de l'acide phosphorique & de l'alkali base du nitre. Dans un autre Mémoire j'examinerai les phénomènes qui ont lieu, en traitant les métaux phosphorés avec les acides & les alkalis. C'est en réfléchissant sur le produit que j'avois obtenu, que j'ai conçu le plan du travail que j'avois à suivre pour combiner le phosphore aux métaux, & ce fut avec le cuivre que je fis mes premiers essais. J'ai mêlangé parfaitement une once de cuivre en copeaux, une once de verre phosphorique & un gros de poudre de charbon ; ayant ensuite fondu le tout dans un creuset de Hesse, j'ai eu pour produit un culot métallique semblable à celui que je viens de décrire.

Margraf rapporte une expérience, où il a distillé demi-dragme de *crocus veneris* avec une dragme de phosphore. Celui-ci passoit à la distillation avec diminution, & le résidu qui avoit pris une figure minérale avoit augmenté de douze grains ; *Margraf* ne dit point que ce produit fût semblable à celui qu'il obtint en traitant le cuivre avec le phosphore & qui brûloit en l'approchant d'une chandelle : j'ai, d'après l'expérience de Margraf, distillé le *crocus veneris* avec le phosphore, & j'ai de même obtenu une substance minérale, qui ne differe point du cuivre phosphoré ; mais lorsque je l'approche d'une chandelle, elle ne brûle point comme le dit Margraf. J'en ai mis sur une coupelle placée dans une mouffle ardente ; le cuivre phosphoré est entré en fusion, & en l'examinant avec attention, j'ai vu que le phosphore venoit brûler à la surface ; il est resté sur la coupelle une matière noirâtre, ressemblant à une scorie, & la coupelle se trouvoit pénétrée d'un verre qui l'avoit colorée en bleu.

Le cuivre phosphoré s'altère à l'air, comme les pyrites, il perd son éclat brillant, & prend une couleur noire.

Fer phosphoré.

J'ai fait un mêlange d'une once de verre phosphorique, d'une once de fer en copeaux provenans de la fabrique des canons d'Indrette, & d'un gros de poudre de charbon ; j'ai procédé à la fusion comme dans l'expérience précédente. J'ai obtenu un culot très-aigre, blanc dans sa cassure, ayant une apparence striée & grenue : il étoit cristallisé dans une cavité en prismes rhomboïdaux ; c'est la même substance que *Bergman* a trouvée en analysant diverses mines de fer, qu'il prit pour un nouveau métal, & qu'il nomma *sidérite*. L'analyse que l'on en a faite depuis y annonce l'acide phosphorique ; mais je me suis assuré que le phosphore, y étoit en nature. Quant à la poudre blanche que Bergman obtenoit dans les dissolutions de fer, elle est en effet un sel résultant de la combinaison de

l'acide phoſphorique avec le fer, mais lorſqu'on la réduit, l'acide ſe change en phoſphore, tandis que la chaux de fer paſſe à l'état de métal, & leur combinaiſon produit cette ſubſtance minérale fragile nommée par Bergman *ſiderite*, & qui eſt le fer phoſphoré. Il ne fait point feu avec le briquet.

Si l'on ajoute à de l'urine humaine une diſſolution de vitriol de mars, il ſe fait auſſi-tôt un précipité, qui eſt une combinaiſon de fer & d'acide phoſphorique. J'ai fait un mêlange d'une once & demie de ce précipité, de deux gros de charbon en poudre, de deux gros de borax calciné & de deux onces de verre en poudre : le tout ayant été fondu, j'ai eu un culot de fer phoſphoré du poids de deux gros.

J'ai mis ſur une coupelle placée dans une mouffle ardente un petit morceau de fer phoſphoré. Il n'a pas tardé à entrer en fuſion, & en l'examinant avec attention, l'on diſtingue bien que le phoſphore vient brûler à la ſurface. Il reſte ſur la coupelle une ſubſtance fragile qui eſt une chaux de fer, & la coupelle eſt pénétrée d'une matière ocreuſe pareille à celle que j'ai obſervée en traitant de la même manière la platine phoſphorée, obtenue avec la platine non purifiée.

Plomb phoſphoré.

Un mêlange d'une once de plomb limé très-fin, d'une once de verre phoſphorique & d'un gros de poudre de charbon, ayant été fondu dans un creuſet, j'ai obtenu un culot qui paroiſſoit peu différent du plomb ordinaire ; il étoit malléable, ſe coupant facilement avec le couteau, mais il perdoit ſon brillant plus promptement que le plomb, & lorſqu'on en fond au chalumeau ſur un charbon, l'on voit que le phoſphore brûle & quitte le plomb.

Etain phoſphoré.

Une once d'étain limé, une once de verre phoſphorique & un gros de poudre de charbon bien mêlangés & fondus comme dans la dernière expérience, m'ont donné pluſieurs grains métalliques aſſez gros ; je n'avois pas donné aſſez de feu pour qu'ils fuſſent réunis. Ces grains ne paroiſſoient point différens de l'étain ; mais lorſque je les fondois au chalumeau, je voyois que le phoſphore quittoit l'étain, & qu'il venoit brûler à la ſurface du métal, comme dans la même expérience avec le plomb.

Il faut avoir attention en fondant l'étain ou le plomb avec la poudre de charbon & le verre phoſphorique de ménager le feu, parce que le phoſphore quitte facilement ces deux métaux.

Concluſion.

Il réſulte des diverſes expériences que j'ai décrites, que le phoſphore peut ſe combiner avec l'or, la platine, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain

& le plomb ; qu'il ôte la ductilité aux cinq premiers, tandis que l'étain, le plomb l'ont conservée. Je tenterai d'autres expériences pour constater, s'il est possible, de combiner à l'étain & au plomb une plus grande quantité de phosphore, & s'ils conserveront toujours leur malléabilité.

Dans un autre Mémoire j'examinerai son action sur les demi-métaux. Je m'occupe aussi des expériences propres à connoître l'ordre de son affinité avec les métaux & demi-métaux.

MÉMOIRE

Sur deux Cétacées échoués vers Honfleur, le 19 Septembre 1788 ;

Par M. BAUSSARD, *ancien Lieutenant de Frégate de la Nation Françoise, Officier d'Arondissement des Classes à Honfleur, à Honfleur.*

AYANT consulté quelques Auteurs sur les cétacées, & n'y ayant trouvé ni la description ni la figure de ceux qui se sont échoués sur le rivage & sur les bancs à l'oueſt d'Honfleur, j'ai fait quelques recherches également infructueuses, excepté chez M. l'Abbé Dicquemare, qui en 1765 en avoit dessiné une semblable de vingt-un pieds de long, & qui a permis depuis quelques années que son dessin fût copié & gravé dans une collection.

Le 19 septembre 1788, je fus informé qu'il avoit paru dès le matin deux cétacées, l'un petit, l'autre plus grand, entre le banc du Ratier & celui de Saint-Sauveur, où ils portoient tantôt au nord, tantôt au sud, sans doute pour s'échapper, mais la marée montante & la disposition de ces bancs ne leur permirent pas de reprendre le large. Le petit s'échoua le premier sous les falaises de la côte de Grace, & peu après la mère qui le suivoit. Il fut saisi par des pêcheurs & apporté à la ville, d'autres gens de mer furent dans un canot pour s'emparer du plus gros, qui mugissoit comme un taureau, frappoit des coups terribles avec sa queue, & faisoit des mouvemens à l'aide desquels il s'approcha du rivage, ce qui procura aux pêcheurs le moyen de le percer, de l'assommer, & de porter un grélin sur sa queue ; l'animal fit encore des mouvemens assez forts pour casser le grélin ; il leur échappa, & alla mourir sur le ratier, d'où on le conduisit au rivage le lendemain.

Ces sortes d'animaux paroissent assez rarement dans l'embouchure de la Seine, pour attirer la curiosité ; aussi l'affluence fut-elle fort grande,

j'y allai comme les autres, & je crus qu'il ne seroit peut-être pas inutile de tracer la figure de ces animaux, & de dresser quelques notices relatives à leur anatomie; je regrette de n'avoir pas été assez préparé; & j'aurois desiré qu'une plume plus exercée se fût chargée de présenter au Public la description d'animaux qu'il nous importe tant de connoître.

Description du plus petit cétacée.

Ce petit, de cétacée, avoit douze pieds six pouces de long, du bout du museau à l'extrémité du milieu de la queue, sur huit pieds de grosseur à la naissance des nâgeoires de la poitrine; ces nâgeoires ont sept pouces de large sur un pied de long; celle du dos un pied de large à sa naissance sur sept pouces de long, recourbée en arrière vers la queue, dont la partie inférieure étoit éloignée de trois pieds six pouces, & la partie supérieure à sept pieds huit pouces du bout du museau; sa queue, horisontalement placée & faite en forme de faulx aux extrémités extérieures, a trois pieds deux pouces de largeur, & un pied dix pouces de circonférence à sa naissance; l'ensemble & les contours de toutes les parties extérieures de cet animal, formoient en petit ce que la figure première de la planche ci-jointe, *Pl. I*, présente. Il n'avoit ni ouïes, ni barbes, ni dents, point de narines apparentes, mais bien un évent placé sur le musle vis-à-vis des yeux; tout son corps, excepté son ventre couleur de plomb, est couvert d'une peau noirâtre semblable à celle du marsouin; son museau pointu n'a que cinq pouces du bout à sa naissance; sa tête a plus de hauteur que de largeur, & l'ouverture du museau transversalement placée & arrondie en dessus & en dessous, se termine presqu'en pointe, le dedans de la mâchoire supérieure & le palais sont garnis de petites pointes dures & aigues, d'une demi-ligne d'élévation & un peu inégales; sa langue adhérente à sa mâchoire inférieure un peu rude & garnie d'un bord dentelé, ainsi que la partie avancée du tour de la mâchoire supérieure, de trois lignes ou à-peu-près. Les yeux de cet animal, convexes comme ceux des quadrupèdes & bordés de paupières, sont situés aux côtés de sa tête emboîtés dans un bourelet glutineux d'un pouce & demi de diamètre. L'orifice de l'évent forme un croissant, les pointes tournées en en-bas (vers la queue) est distant du bout du museau d'un pied onze pouces & incliné vers ce dernier; il étoit ouvert de manière à ce que le bras d'un enfant pénétroit jusqu'à la valvule des narines ou fosses nasales. Ce petit, de cétacée, n'a point de conduits auditifs apparens; son dos un peu aigu à la nâgeoire, considéré dans sa longueur est convexe de même que dans sa largeur; son ventre & sa poitrine, entre ses nâgeoires, sont plats. Il est du genre féminin; sa vulve, faite comme celle des quadrupèdes vivipares, a un pied de long & très-étroite, sa partie inférieure où est caché & placé l'anus, n'est qu'à quatre pieds huit pouces de l'extrémité du milieu de la queue; à droite & à gauche sont placées deux fentes

contenant chacune un mammelon dont le bout n'étoit point encore ſenſible.

Intérieur.

Les os de ce jeune animal ſont d'abord la tête, que j'ai conſervée, à laquelle tient le crâne qui a intérieurement huit pouces de largeur ſur cinq de hauteur, & la mâchoire ſupérieure; la mâchoire inférieure dont les deux os qui la compoſent ſe ſont déſunis par le peu de conſiſtance que le cartilage qui les unit ordinairement au condile avoit acquiſe; neuf vertèbres depuis la tête juſqu'à l'extrémité de la queue; les côtes foibles & plattes, commençant en arrière de la nâgeoire du dos alloient en augmentant de longueur & de force juſqu'aux nâgeoires du ventre; la queue, les nâgeoires du ventre & celles du dos, ſont compoſées de groſſes fibres flexibles; le cœur n'a qu'un ſeul ventricule, les poumons un peu larges, mais longs & ſe terminent en pointes, l'inteſtin gros, étoit très-blanc; trois eſtomacs, il ne s'y eſt trouvé que de l'eau blanchâtre, ce qui me porte à croire que ce petit cétacée n'étoit point encore ſévré.

Deſcription de la Mère.

La longueur du bout du muſeau à l'extrémité du milieu de la queue de cet animal eſt de vingt-trois pieds ſix pouces, & ſa groſſeur quinze pieds ſept pouces à la naiſſance des nâgeoires du ventre. *Voyez fig. 1.* Sa peau qui avoit la couleur du petit, avoit trois quarts de ligne d'épaiſſeur, elle recouvroit immédiatement ſa graiſſe qui avoit un pouce trois quarts; cette graiſſe étoit blanchâtre tirant un peu ſur le jaune. Sa tête avoit plus de hauteur que de largeur, le muſeau ſe terminoit preſqu'en pointe, & étoit auſſi ſans dents à l'une & l'autre mâchoire; le dédans de la mâchoire ſupérieure & le palais étoient garnis de petites pointes, mais plus longues & plus fortes que celles du jeune cétacée; ſes yeux plus gros. Toutes les autres parties ſont les mêmes que celles du premier animal, excepté les meſures que voici.

L'orifice de l'évent eſt moitié plus grand que celui du premier, & diſtant du bout du muſeau de quatre pieds quatre pouces, venant également aboutir à la valvule placée entre les deux éminences du muſle & le front qui eſt en avant & au-deſſus du crâne. *Voyez fig. 4.* Sa tête a huit pieds ſept pouces de circonférence, ſur un pied quatre pouces de long; hauteur des deux mâchoires, un pied quatre pouces ſur huit pouces de largeur, & ſon muſle élevé d'un pied cinq pouces au-deſſus de la mâchoire ſupérieure; les nâgeoires du ventre deux pieds de long ſur un pied trois pouces de large; ſa queue ſix pieds dix pouces d'ouverture horiſontale, & trois pieds de circonférence à ſa naiſſance. La nâgeoire du dos deux pieds de long à ſa naiſſance ſur quinze pouces de haut, découpée en croiſſant, & deux pieds ſix pouces d'arc à ſa partie ſupérieure; dont la

naiſſance eſt éloignée de l'extrémité du muſle de dix-huit pouces, & de treize pieds ſix pouces de l'extrémité du muſeau ; ſa vulve un pied trois pouces de long ; en dedans vers la queue étoit placé l'orifice de l'anus qui eſt très-étroit ; & à huit pouces plus vers la tête à droite & à gauche ſont deux fentes de trois pouces de long ſur deux de profondeur, renfermant un mammelon d'un pouce de diamètre ſur ſix lignes de long, mais ſuſceptible de prendre une forme plus alongée. *Voyez fig. 3.*

Intérieur.

La chair que recouvroit la graiſſe étoit couleur de ſang de bœuf. La langue, beaucoup moins rouge que ſa chair, eſt d'une ſtructure intérieure ſemblable à celle du bœuf : c'eſt peut-être faute d'avoir bien obſervé celle de quelques autres cétacées, qu'on a dit qu'elle reſſembloit à un morceau de graiſſe ; ſa ſubſtance m'a paru à-peu-près la même que celle d'un veau, mais elle étoit moins ſavoureuſe. Le bout de la mâchoire ſupérieure du muſeau *a b*, *fig. 4*, *Pl. II*, eſt un cartilage recouvert par un os mince qui ſe termine près des narines, ſon goſier cartilagineux n'avoit qu'un pouce de diamètre près du crâne. La capacité du crâne ne differe en rien de celui du petit, ſinon qu'il a plus d'épaiſſeur & de conſiſtance. Le limaçon & les oſſelets qui conſtituent l'organe de l'ouïe de ces deux cétacées ſont de grandeur & de groſſeur égales, & le timpan diſpoſé de manière à recevoir l'impreſſion de l'air, ſoit par le muſeau ou par l'évent ; je n'ai pu le vérifier dans la diſſection. Son cœur, vuide de ſang alors, avoit deux pieds de long ſur deux de large, borné à un ſeul ventricule, & compoſé de fibres muſculeuſes, étoit bien moins figuré que ne l'eſt celui du cochon. Ses poumons étoient plats, & avoient un pied de largeur, deux de longueur, & ſe terminoient en pointes. Trois eſtomacs, un très-grand & deux petits, je n'ai trouvé dans le grand que de l'eau rouſsâtre fort épaiſſe, & environ deux poignées de becs de petits en cornets. Les deux petits eſtomacs ſont à-peu-près égaux & formés de trois membranes, dont l'intérieur étoit charnu ; celle du milieu compoſée de fibres muſculeuſes entrelacées & flexibles, ainſi que celle de l'extérieur ; ils avoient deux valvules de communication de forme ronde qui ſervent ſans doute à reverſer les alimens de l'un à l'autre eſtomac, & leur contraction en retarde ou accélère la digeſtion. Le mammelon de cet animal formé de fibres charnues, nerveuſes & muſculeuſes, préſentoit un nombre infini de petites cellules oblongues pleines de lait, & s'étendoit de la partie de la cavité dans laquelle il eſt, à plus de trois pieds vers la tête : l'ayant fait ouvrir pour découvrir les tuyaux ou conduits par leſquels le lait y parvient, *voyez fig. 3, Pl. I*, il n'étoit qu'en petite quantité, d'une couleur blanc ſale & d'un goût un peu fade. J'apperçus par derrière que le bout de ſon inteſtin, qui avoit vers ſon milieu huit pouces de circonférence, devenoit fort étroit à l'anus, dont l'orifice étoit renfermé en dedans de la partie

postérieure de la vulve. Sa matrice étoit formée de substance membraneuse & charnue, à trois pieds de long, pouvant à peine contenir dans l'intérieur de sa plus grande tunique le bras du pêcheur qui en fit l'ouverture, & dans laquelle il ne s'est rien trouvé; mais le fond en s'étendant pouvoit aisément prendre diverses formes. Elle avoit plusieurs autres petites tuniques, artères, veines, nerfs & ligamens, entrelacés de plusieurs sortes de fibres.

Pendant que j'étois occupé à disséquer ce gros animal, une lueur phosphorique exhaloit de l'intérieur de son corps, & une odeur très-fétide de la tête; ceux que j'employois pour cette dissection ne pouvoient la soutenir, & moi-même me ressouvenant de ce qui est arrivé à des bouchers ouvrant des bœufs qui avoient été trop fatigués, je me croyois obligé de prendre quelques précautions. Les exhalaisons m'ont occasionné des inflammations aux narines & à la gorge, & certaines parties huileuses de la tête m'ont mis les mains dans un état pitoyable.

Explication des Figures.

Fig. 1, Pl. I, représente l'animal au naturel sortant de l'eau, vu de côté.
A, Le bec ou museau. B, L'évent.
C, L'œil. D, Une des nâgeoires de la poitrine.
E, La nâgeoire du dos.
F, La naissance de la queue. M, N, Ouverture de sa queue.
V, Sa vulve.

Fig. 2. représente également l'animal au naturel sortant de l'eau, vu de face, la queue levée & le ventre portant à terre.

Fig. 3. Parties sexuelles de l'animal.
a, Partie supérieure de la vulve.
b, Partie inférieure où est caché l'anus.
c & *d*, Petites fentes dans lesquelles se trouve renfermé le mammelon; la main en fait voir un en *d*.

Fig. 4, Pl. II, Tête du squelette vue de côté; elle pèse cent soixante-dix-sept livres. *a b* Est le bout d'un cartilage qui ne se termine qu'en E, lequel étant tombé en poussière, rend toute la partie A B creuse.

A, Partie avancée du museau. B, Voûte du palais qui répond à la naissance de la langue adhérente à la mâchoire inférieure. P Q, Angles inférieurs de l'os de la pomette, qui forment cette partie de la face, qu'on peut, je crois, appeler joues dans cet animal. C, Eminences centrales supérieures du musle. E, Le vomer situé entre les deux fosses nasales.

D, Cette partie & l'entre-deux des éminences C, étoient remplies de fibres charnues & musculeuses entrelacées de manière à pouvoir donner à la valvule, qui couvroit l'orifice des deux fosses nasales au

point F, le mouvement de contraction & de dilatation propre à l'inſpiration & expiration de l'air reſpiré par l'évent, (B, *fig. 1*) les parois des deux foſſes naſales étoient formées de fibres muſculeuſes, dures & inflexibles, recouvertes ainſi que la partie intérieure de la valvule d'un cuir brun auſſi doux que le ſatin. G, eſt cette éminence ſituée à la partie ſupérieure de la tête, qu'on peut regarder, je crois, comme les pariétaux. I, Partie extérieure du crâne. H, Eſt un trou ovale, par où paſſoit une branche de nerfs ophtalmiques qui aboutit à C, *fig. 1.* K, Partie inférieure de l'apophyſe molaire. L, Articulation : elle indique auſſi l'apophyſe zigomatique & la foſſe glenoïde qui eſt placée immédiatement derrière, & qui reçoit le condile de la mâchoire inférieure dans ſes plus grandes articulations. M, Os de la mâchoire inférieure. N, Angle de la mâchoire. O, Extrémité de la mâchoire inférieure, & au bout de laquelle il s'eſt trouvé, après la diſſection, deux dents canines, rondes & très-pointues par le bout. C'eſt une exception à ce que j'ai dit plus haut, elles étoient flexibles dans leur alvéole, & le noyau étoit adhérent à la membrane parſemée d'une infinité de vaiſſeaux, d'artères, de veines & de nerfs, qui rempliſſoient le creux des deux branches de cette mâchoire.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE.

Suite aux Floriformes.

DE toutes les parties de la philoſophie, la connoiſſance des êtres animés m'a toujours paru la moins avancée. Il ſemble qu'à certains égards, on ait paſſé à côté de l'objet ſans l'appercevoir ; ce n'eſt, je crois, ni la figure, ni l'organiſation, ni le développement, ni la reſpiration, ni la fécondation, ni le mouvement, qui conſtitue l'animal ; c'eſt, comme je l'ai dit pluſieurs fois, la faculté de ſentir ſon exiſtence, qui conſtitue un être vivant, un être animé, & elle ſe manifeſte ordinairement par l'admiſſion ou le refus. De même la perfection d'un être animé ne dépend pas d'un plan d'organiſation plus ou moins compliqué, ni de la reſſemblance plus ou moins grande de ce plan avec le type auquel on veut le comparer ; mais des rapports de ce plan à la place que l'être doit occuper entre les autres. Celui que je vais faire paroître, & dont on peut voir la figure vue à la loupe dans la *Planche II*, dévoile ſans équivoque l'animalité, quoique

ſous la forme la plus approchante d'une fleur. Ses parties ſont en apparence un pédoncule, une corolle, des pétales, des étamines & un piſtil. Mais ſes manœuvres indiquent des facultés ſi ſupérieures, ſi différentes de celles des plantes mimeuſes, les plus ſéduiſantes, qu'il n'eſt pas poſſible de le confondre avec elles. Les mouvemens de ces plantes, que j'ai obſervées & deſſinées, ne ſont que le réſultat du mécaniſme de l'organiſation, elles ne les varient point au beſoin, pas même pour éviter la deſtruction; elles n'admettent ni ne refuſent, elles ne ſentent point leur exiſtence; ſi elles la ſentoient, ce ſeroit des animaux.

Obſervons maintenant ce que fait notre nouveau floriforme: je lui préſente un morceau de poiſſon, proportionné à l'orifice qui doit le recevoir; j'en préſente à pluſieurs, l'un le prend, c'eſt-à-dire, y attache quelques-uns de ſes membres, l'autre le refuſe en retirant les ſiens, un troiſième non-ſeulement le reçoit, le fait paſſer des grands membres aux petits, de ceux-ci à l'orifice, mais même l'avale, & ſi le morceau eſt d'une couleur différente de l'animal, je le vois deſcendre juſqu'au lieu où il doit être digéré. Le même individu admet ce qu'il avoit refuſé, rejette ce qu'il avoit admis. Je préſente de petits morceaux de viande, ſi quelques-uns s'en emparent, ils le laiſſent auſſi-tôt. Des amateurs qui ſe font un plaiſir d'obſerver de tems en tems ce que je tâche de dérober à la nature, offrent des morceaux de poiſſons à mes floriformes, & ont la ſatisfaction de les leur voir manger; en faut-il davantage pour dévoiler l'animalité? Mais devons-nous croire que l'animal après avoir paſſé de la mer dans un vaſe, nous faſſe voir juſqu'où peuvent s'étendre les effets de ſes diverſes facultés?

Je ne ſais combien l'habitude de l'obſervation peut nous inſtruire, mais la ſubſtance fraîche des êtres animés, & leur moindre mouvement, m'ont toujours paru ſi différens de ceux des végétaux, que je comprends difficilement comment on pourroit s'y tromper. Un floriforme, & beaucoup moins qu'un floriforme, quoique ſous une figure ſéduiſante, dévoile donc l'animalité, avant même qu'on ait eu le tems d'obſerver ſes manœuvres. Comme je ne puis faire connoître ces choſes délicates que dans pluſieurs Mémoires ſur différens animaux, je vais décrire, même ſuccinctement, celui que je préſente.

La forme de ce petit animal eſt donc en général celle d'une fleur, mais ſans tige, qui auroit environ trois lignes de hauteur, & d'une grande légèreté; ſa couleur eſt blanche un peu ſale, & ſa ſubſtance demi-tranſparente; lorſqu'il eſt en action ou diſpoſé au mouvement, il a les grands membres qui figurent les pétales, écartés les uns des autres; mais s'il tend au repos, il les rapproche & forme comme une corolle plus étroite, quelquefois il les plie en dedans ou les entortille en ſpirale alongée, à-peu-près comme ſe ferment quelques fleurs en cloche. Les petits membres ſont ou rapprochés du centre en faiſceaux, ou plus ou

moins divergens par le haut en forme de gerbes, & font auſſi divers mouvemens. Tous ces membres, dont le nombre varie ſelon l'individu, & qu'il peut remuer en tout ſens, ſont ronds, déliés, plus gros à leur origine qu'à leur extrémité, terminés en pointe obtuſe, paroiſſent ſtriés & mammelonnés très-fin. Entre l'un & l'autre rang de membres, à-peu-près où ſeroient placées dans une fleur les étamines, ſont des globules un peu alongés, comme charnus, plus ou moins développés, aſſez ſemblables à ceux qui environnent le bas de la colonne de l'Arum, quelquefois double ou triple ſur un même pédicule, plus ils ſont développés, plus ils changent leur couleur jaune pâle en rouge, ce qui commence par un point vers le bout, où j'ai cru appercevoir une ouverture. En dedans du faiſceau de membres qu'environnent ces globules, eſt une ſorte de vaſe charnu dont il ne laiſſe pas aiſément appercevoir la forme, on voit mieux ſa couleur carminée, qui tient un peu de celle du ſang. C'eſt dans ce vaſe ou eſtomac, qui a tout l'air d'un piſtil, que ſe fait la digeſtion. La partie inférieure de ce floriforme ſe profile comme le bas d'une corolle unie à un calice, & le tout eſt porté ſur un pédoncule un peu gros, flexible, preſque cylindrique, légèrement renflé par le haut, & dont le bas, que l'animal attache ſur les corps, eſt terminé en pointe très-courte, laquelle rentre, je crois, pour faire le vuide. La couleur ſanguine devenue un peu jaune dans le pédoncule y forme des rayures longitudinales plus ou moins apparentes, ſelon le degré de dilatation ou de contraction actuelle de cette partie.

Quant au plan d'organiſation intérieure ſur lequel notre petit animal eſt formé, ce ſeroit une choſe fort curieuſe & ſans doute très-propre à nous éclairer, que de le bien connoître; y parviendrons-nous jamais dans un animal auſſi délicat & auſſi petit? Pourrions-nous oublier quelle difficulté nous ont préſenté à cet égard les orties-marines de plus d'un pied de diamètre? Quoi qu'il en ſoit, nous devons penſer que ce plan eſt le plus propre à conſerver l'individu & l'eſpèce par les fonctions les mieux appropriées au lieu qu'il occupe entre ceux dont il ſe nourrit & ceux dont il eſt lui-même la proie, & à ſoutenir les ſecouſſes d'une mer agitée aux efforts de laquelle nous le voyons réſiſter malgré ſon extrême délicateſſe. D'abord nous y appercevons un diſtrict de nutrition & un de ſenſibilité. Le premier pourroit être ſoupçonné de n'avoir pour baſe que la ſeule organiſation, mais nous avons eu ſouvent occaſion de conclure que la ſeule organiſation ne peut élever l'être matériel à la ſenſibilité, au ſentiment de ſon exiſtence, ni conſéquemment lui donner la faculté de manifeſter ce ſentiment par l'admiſſion & le refus; notre floriforme la dévoilant d'une manière non équivoque, nous devons conclure qu'il a non-ſeulement un diſtrict d'organiſation deſtiné à la ſenſibilité, mais même que ce diſtrict, comme dans les autres animaux, a pour terme un être ſenſitif, & que lorſqu'il admet ou qu'il ſaiſit quelque proie, ſon

diſtrict

diſtrict de nutrition agit ſur l'impulſion donnée par celui de la ſenſibilité. Je n'ai rien apperçu qui indique dans ces animaux un diſtrict de reſpiration. Ne pourroit-il point être aſſez caché pour échapper à la vue ? Il ne ſera pas difficile de ſe perſuader qu'ils en ont un de circulation ; mais pourroit-il reſter quelque doute ſur l'exiſtence de celui qui ſert à leur propagation, à moins que nous ne fuſſions encore enveloppés dans les ténèbres des générations fortuites ?

Ces rapports entre le plan d'organiſation de notre animal & ceux des autres ne ſont pas les ſeuls. Il préſente des parties uniques & des parties ſimilaires, & celles-ci ſemblent naître de celles-là ; mais cette manière de conſidérer les animaux, quoique fort ancienne, ne ſatisferoit pas maintenant, & ne ſeroit point la ſeule qui feroit paroître des ſimilitudes illuſoires. L'animal que nous conſidérons a donc même juſques dans ſon plan d'organiſation beaucoup plus de complication & de rapports avec les autres que ſa forme ſemble l'indiquer.

Si on jette les yeux ſur ce que j'ai dit en 1779 dans le tome XIII, page 416, ſur le floriforme, on appercevra tant de reſſemblance entre celui-ci & le premier, qu'il ſemble que ce ſoit le même animal. Cependant je n'ai jamais vu que ceux qui tomboient de leur tige euſſent la faculté de s'attacher, ni qu'ils vécuſſent long-tems ainſi dérachés ; leur vigueur diminuoit ſenſiblement & ils périſſoient en peu de jours. Ces obſervations s'étoient faites ſur un grand nombre ; quoique je n'aie eu que huit individus des derniers, c'eſt-à-dire, des floriformes ſans tiges, qui ont vécu douze à quinze jours, j'ai réuſſi à les faire manger, ce que les premiers n'avoient pas fait, quoiqu'ils duſſent être plus vigoureux étant ſur leurs tiges ; mais ceux-ci m'ont fait voir, outre la manière dont ils ſe nourriſſent, parfaitement reſſemblante à celle d'animaux plus connus, qu'ils y joignent la propriété de s'attacher par le bout de leur pédoncule, par ſon contour, &c. Ceux dont il eſt queſtion étoient tous fixés ſur le pied d'une petite écreviſſe que je décrirai. Les floriformes à tiges offrent des variétés ſi ſingulières, que je ne dois pas encore en expoſer l'enſemble ; ce qu'ils m'avoient fait entrevoir de plus capable de piquer la curioſité, c'étoit leur manière de ſe propager : ceux-ci, comme je viens de le dire, m'ont montré celle de ſe nourrir, ſi elle eſt moins curieuſe, elle eſt un peu plus certaine, & dévoile, par ce qui la précède, plus particulièrement l'animalité. Si l'on joint à ces obſervations celles que j'ai pu faire ſur l'animal auquel, à cauſe de ſa forme, j'ai impoſé le nom de bifeuille, & qui établit en colonie de fort jolis logemens, on ſera pleinement convaincu que ce n'eſt point du tout la forme qui conſtitue l'animal.

Quand l'organiſation des floriformes m'auroit été auſſi connue que celle d'animaux plus grands ; quand leur nutrition & leur développement m'auroient été dévoilés ; quand j'aurois apperçu dans ces

êtres légers un diſtrict de reſpiration ; quand ils auroient fait en ma préſence les mouvemens les plus ſéduiſans, & que j'aurois même pénétré le ſecret de leur fécondation, j'aurois encore ſuſpendu mon jugement ſur leur nature ; mais en les voyant donner toutes les preuves de ſenſibilité confirmée par l'admiſſion ou le refus de ce qui leur eſt propre ou nuiſible, en les voyant manger à la manière des grands animaux, c'eſt-à-dire, prendre, avaler, digérer des morceaux de poiſſon, aurai-je pu me perſuader qu'ils ne ſentent pas leur exiſtence, celle des corps étrangers à leur individu, &c. & que ce ne ſoient pas de véritables animaux ? aurai-je pu les placer dans le règne végétal, ou dans une claſſe intermédiaire qui n'eut jamais d'exiſtence ? L'admiſſion & le refus ont été principalement manifeſtés par l'un de ces floriſormes qui tenant une branche extrêmement légère de coraline a refuſé conſtamment pendant huit jours ce que je lui ai préſenté & l'a reçu enſuite. Comme cet animal mange des parcelles de poiſſon, il peut ſe nourrir des animaux de cette coraline beaucoup plus petits que lui, & celui-ci devoit les préférer, ces animaux entiers pouvant contenir des ſubſtances plus tendres, plus appropriées à ſes organes, que les petites portions de boyau que je lui offrois. On voit que ce ne ſont pas ici de ſimples conjectures. Quelles ſuites de réflexions à faire ſur la manière d'être de ces ſortes d'animaux, ſur celles de ceux dont ils ſe nourriſſent, en liant, comme on ne peut ſe diſpenſer de le faire, ces obſervations qui n'ont point beſoin du ſecours du microſcope, à celles qu'on a faites ſur les animaux qui paroiſſent occuper l'autre extrémité du règne, & en général à la connoiſſance des êtres.... Que ſe paſſe-t-il, ou plutôt que ne ſe paſſe-t-il pas, quand compulſé par ſes beſoins, aidé par ſes forces, un ſemblable animal fait capture ? & dans celui qui eſt pris ? on auroit beau diminuer idéalement leurs beſoins, il reſtera toujours de quoi exciter notre admiration, & il s'en faut beaucoup que ce ne ſoit-là le terme de nos apperçus....

NOTES

SUR LA LENTILLE DU CANADA;

Par M. SONNINI DE MANONCOURT, *Correſpondant du Cabinet du Roi & de la Société Royale d'Agriculture de Paris, Membre de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Nancy, &c.*

VIVEMENT ému par les calamités qui ont affligé nos campagnes, je me ſuis empreſſé de raſſembler tout ce que des connoiſſances acquiſes en agriculture m'ont fait juger propre à apporter quelques ſoulagemens

à tant de maux (1). Parmi les différens moyens que j'ai proposés pour réparer, autant qu'il étoit possible, les pertes que nous avons faites, & pour obvier à de plus grands inconvéniens, j'ai recommandé la culture de la lentille du Canada, qui réussissant dans les terres les plus maigres & les moins fertiles, souffriroit vraisemblablement peu de nos hivers, & fournit au moins trois coupes abondantes d'un excellent fourrage, ainsi que des grains propres à la nourriture des hommes & des animaux (2). Mon projet est bien de publier un Mémoire sur la culture & les avantages de cette plante; mais pour le rendre aussi complet qu'il peut l'être, il me reste à connoître le résultat de quelques essais sur le degré de froid que cette lentille originaire du nord de l'Amérique, peut supporter dans notre climat; sur la farine de son grain, &c. &c. Aussitôt que j'aurai réuni mes observations en nombre suffisant, je m'empresserai de faire part au Public du précis de mes expériences, ainsi que de plusieurs autres détails, qui aux yeux des agronomes, ne seront point dépourvus d'intérêt ni d'utilité.

En attendant, comme plusieurs personnes auxquelles j'ai distribué des semences de la lentille du Canada ont desiré de la cultiver, & comme la saison de la semer approche, j'ai cru devoir exposer, en peu de mots, le détail de sa culture & de ses avantages. C'est une plante annuelle, & quoiqu'on la connoisse sous la dénomination de *lentille*, on doit la regarder plutôt comme une espèce de *vesces* avec lesquelles elle a en effet beaucoup plus de rapport. On la sème au mois de mars, dans le même tems que les grains auxquels on a donné par cette raison, le nom de *mars*. Il seroit mieux, sans doute, que le terrein auquel on la destine ait été labouré, une ou deux fois, avant ou pendant l'hiver, & que l'on y ait répandu du fumier; la plante en seroit probablement plus vigoureuse, & fourniroit peut-être de plus amples récoltes. Mais l'économie, dans les travaux champêtres, est une richesse pour le cultivateur; c'est pour lui un avantage inappréciable, lorsqu'il peut les épargner, sans diminuer sensiblement son revenu; & c'est l'une des propriétés de la lentille du Canada. Un champ sur lequel on aura moissonné l'année

(1) Voyez *le Vœu d'un Agriculteur*, ou *Essai sur quelques moyens de remédier aux ravages de la Grêle & à la disette des Grains.* A Berlin; & se trouve à Paris, *chez l'Auteur, hôtel de Calais, rue Coquilliere*, & chez les principaux Libraires de l'Europe. On trouve aux mêmes adresses le Mémoire *sur la culture & les avantages du Chou - Navet de Laponie*, dont les propriétés sont encore plus constatées par l'hiver mémorable que nous venons d'éprouver. Les choux-cavaliers, les choux verds & rouges, les frisés d'Allemagne, &c. lesquels ne sont pas, pour l'ordinaire, susceptibles de la gelée, sont tous péris cette année dans mon jardin; le seul *Chou de Laponie* a résisté à ce froid excessif.

(2) Page 13 du *Vœu d'un Agriculteur.*

précédente, que l'on ne fumera point, & auquel on donne un ſeul labour; à l'inſtant même de la ſemaille, ſuffit à ſa culture; une fois ſemée & recouverte par la herſe, il n'y a plus aucune façon à lui donner, & on l'abandonne à elle-même, juſqu'au moment des récoltes. Il eſt inutile de faire remarquer quelle prodigieuſe différence il y a entre cette très-ſimple exploitation & celle de preſque toutes les autres plantes à fourrages; ſon rapport ne le cède point à celui de la plupart de ces mêmes plantes, & ſon uſage n'eſt pas moins précieux pour nos campagnes. Elle fournit un fourrage abondant que l'on peut couper pluſieurs fois pendant l'été, & qui eſt une nourriture ſaine, ſubſtantielle & agréable aux chevaux, aux bœufs, aux vaches & aux moutons qu'elle engraiſſe promptement. Le lait des vaches qui en ſont nourries eſt d'une très-bonne qualité.

Des gouſſes longues & nombreuſes ſe rempliſſent de graines très-abondantes qui mûriſſent à l'entrée de l'hiver; elles offrent pour nos tables & pour la ſubſiſtance des gens de la campagne une nouvelle eſpèce de légume que l'on apprête comme les lentilles ordinaires; vertes, elles ſervent auſſi à faire d'excellentes purées. La fermière trouve dans ces graines une reſſource facile & peu coûteuſe pour les oiſeaux de baſſe-cour qui la mangent avec avidité. Les chevaux & le bétail ſont encore très-friands de la plante sèche & conſervée après le battage.

J'ai dit qu'il n'y avoit pas beaucoup d'attention à apporter à ſa culture; elle n'en exige pas plus ſur le choix du terrein. En effet, elle eſt ſi peu difficile qu'elle peut croître ſur le ſol de la plus mauvaiſe nature. J'avois un bout de champ dont la terre avoit été enlevée, en grande partie par un torrent, & dont la ſurface étoit couverte de petites pierres amenées par les eaux. J'eſſayai en vain d'y ſemer les plantes qui paſſent pour les moins délicates, aucune ne produiſit; j'y ſemai la lentille du Canada, & elle vint très-bien. Depuis cinq ans j'en ai couvert conſtamment ce même terrein ſans y mettre aucune eſpèce d'engrais, & je ne me ſuis point apperçu que les récoltes diminuaſſent de rapport. Elle m'a auſſi très-bien réuſſi ſur la cime argileuſe d'une colline où l'on avoit planté des vignes que l'on avoit été obligé d'abandonner par la difficulté de la culture & par le dépériſſement ſucceſſif des ceps.

En voilà plus qu'il n'en faut pour fixer l'attention des cultivateurs ſur une plante qui réunit des avantages précieux. Il y a cinq ans que je la cultive avec ſuccès dans ma terre de Lironcour en Lorraine; je me ſers des ſemences récoltées ſur mes champs mêmes: l'on a vu que j'en avois ſemé, chaque année, ſans interruption, ſur le même eſpace de terre, & néanmoins je n'ai pas remarqué qu'elle dégénérât.

On trouvera des graines de cette lentille du Canada, ainſi que de celle du chou-navet de Laponie, à l'hôtel de Calais, rue Coquillière, & chez M. Villemorinandrieux, Marchand Grainier-Fleuriſte, quai de la Mégiſſerie, à Paris.

ANALYSE
DU SAPPARE;

Par M. DE SAUSSURE *fils.*

LA pierre dont je viens de faire l'analyſe n'a été, à ce que je crois, décompoſée par aucun minéralogiſte; elle eſt cependant connue dans pluſieurs cabinets d'Hiſtoire-Naturelle ſous le nom de ſchorl bleu (1). Mais ce nom ne lui convient en aucune manière, comme ſes propriétés le démontreront bientôt.

Les lieux à moi connus d'où l'on tire cette pierre, ſont les carrières de granit entremêlé de roche feuilletée, qui ſe trouvent dans la ville même de Lyon, le Mont-Saint-Gothard & Botrephnei-Banff-Shire en Ecoſſe, où on lui donne le nom de ſappare que je lui conſerverai (2).

La peſanteur ſpécifique du ſappare eſt 3,517 à 10 degrés du thermomètre de Réaumur. Cette pierre ſe trouve ordinairement dans un quartz mêlangé de beaucoup de mica; elle eſt formée de lames filamenteuſes très-minces à demi-tranſparentes poſées les unes ſur les autres, qui forment des eſpèces de rubans ou bandes de cinq à ſept lignes de largeur.

Dans quelques morceaux ces bandes ſe croiſent en différens ſens, & dans d'autres elles divergent en partant d'un centre commun; mais toujours elles ont une raie longitudinale d'un beau bleu de ciel, qui en ſe

(1) M. Romé de l'Iſle fait mention dans ſa Criſtallographie, tom. 2, pag. 412, d'une roche argileuſe & ſe uilletée à veines bleues, demi-tranſparentes auxquelles il donne le nom de ſchorl bleu. Quoique je n'aie jamais vu ce ſchorl bleu, il me paroit que ce n'eſt pas la pierre dont il eſt ici queſtion, parce que ce ſchorl bleu produit au feu un émail noirâtre, & que la partie bleue de ma pierre blanchit au feu ſans ſe fondre.

(2) Le morceau que j'ai choiſi pour l'analyſe eſt tiré du Saint-Gothard; il eſt parfaitement ſemblable à celui qui fait partie d'une très-belle collection des minéraux de l'Ecoſſe, que le Duc de Gordon a envoyé à mon père. Je tranſcris ici le contenu de l'étiquette qui accompagne cet échantillon: « *Lapis ſappare, blue from Botrephnei-Banff-Shire belonging to te gold ares in Scotland particularly mentioned by Cornellicus the German lapidary who had his patent from James the 6 of Scotland alſo the ſappare ſtone is diſcribed by Father Hernandez* ». Ce qui ſignifie: « Lapis ſappare bleu, de Botrephnei-Banff-Shire, dépendant des mines d'or en Ecoſſe, particulièrement mentionné par Cornellicus, lapidaire allemand, qui reçut des patentes de Jacques VI, Roi d'Ecoſſe. Le ſappare eſt auſſi décrit par le père Hernandez ». Je n'ai pas pu me procurer ces Auteurs.

dégradant insensiblement de chaque côté, se confond enfin avec le fond blanc de la pierre. Je crois que le sappare ne doit ses nuances de bleu & de blanc qu'aux différens états du fer qui s'y trouve.

La partie bleue & la partie blanche se comportent de même au chalumeau & dans les acides.

Le grain de cette pierre est un peu moins fin que celui du talc. On distingue très-bien à l'œil nud les espèces de filets qui composent chacune de ses lames; elle est très-tendre, les corps les moins durs, tels que l'ongle, parviennent à l'entamer, elle ne donne point d'étincelles avec le briquet, & elle ne change nullement la direction de l'aiguille aimantée.

Le sappare est très-peu soluble dans les acides, il ne fait avec eux aucune effervescence. Une once & demie d'acide vitriolique concentré après avoir bouilli, sur quarante-cinq grains de cette pierre passée au tamis de soie, n'en a dissous que deux grains. L'acide nitreux en a extrait de même tout au plus un quart de grain, & l'acide marin ne l'a pas sensiblement attaquée.

Si l'on jette quelques pincées de cette pierre réduite en poudre très-subtile sur du nitre en fusion, l'on apperçoit à la surface de ce sel quelques légères étincelles.

Le sappare ne peut pas se fondre sans addition à la flamme du chalumeau; il prend un blanc mat & les filets qui le composent se séparent les uns des autres: il ne fait point effervescence & ne forme point de verre avec l'alkali minéral; il se fond difficilement dans le borax. Je n'ai pas pu réussir à le fondre complettement avec le sel microcosmique.

Un mêlange de 100 grains de cette pierre avec 300 grains d'alkali minéral exposé pendant deux heures & demie à une chaleur capable de rougir à blanc le creuset d'argent qui le contenoit, m'a donné une masse grenue blanche & légère qui a été dissoute par l'eau régale à la réserve d'un résidu de 20 grains & demi. Ce résidu traité de nouveau avec l'alkali minéral & l'eau régale, m'a donné 12 grains $\frac{13}{16}$ de terre siliceuse très-pure.

Le vitriol de soude n'a occasionné aucun précipité dans l'eau régale qui tenoit en dissolution les autres terres, ce qui prouve que le sappare ne contient point de terre pesante.

Le poids du précipité de fer par l'alkali phlogistiqué, calculé suivant le procédé de M. Kirwan, s'est trouvé de 5,48 grains.

L'argile séparée de la terre calcaire & de la magnésie par une digestion d'une heure à une douce chaleur sur du vinaigre distillé, s'est trouvée, abstraction faite du fer qui lui étoit uni, avoir un poids de 73,84 grains.

Le précipité calcaire par l'acide du sucre diminué dans le rapport trouvé par Bergman, donne le poids de la terre calcaire égal à 1,71 grain.

Enfin, la diſſolution acéteuſe de magnéſie m'a donné par ſon évaporation à ſiccité le poids de cette terre égal à 13 grains un quart. Toutes ces terres avant d'avoir été peſées ont été lavées à pluſieurs repriſes & rougies à blanc dans le creuſet d'argent; malgré cela on voit qu'en ajoutant tous les produits, il ſe trouve un excès de 7 grains ſur les 100 grains que j'avois employés. La grande affinité de l'argile avec l'eau dont cette terre s'étoit emparée pendant l'opération m'a paru être la cauſe de cette augmentation de poids. Pour m'en aſſurer j'ai pris 24 grains de l'argile que j'avois obtenue, je les ai expoſés pendant deux heures dans un creuſet de platine à un feu très-violent. J'ai trouvé l'argile fortement agglutinée au creuſet, & même un peu vitrifiée à ſa ſurface. Mais elle n'étoit pas parfaitement pure, puiſqu'elle étoit encore unie au fer que contenoit la pierre que j'avois analyſée. Les 24 grains ont perdu 2 grains un quart, d'où j'ai conclu que les 100 grains de ſappare contenoient à peu de choſe près 66,92 grains d'argile.

Ne pourrois-je pas conjecturer que l'état de ſiccité & de denſité où ſe trouve l'argile dans cette pierre eſt la cauſe de ſon inſolubilité dans les acides; c'eſt du moins ce que l'expérience ſuivante ſemble confirmer. J'ai peſé 16 grains & demi de la même argile que je venois de deſſécher à un feu très-violent. Je les ai mis en digeſtion pendant pluſieurs heures avec de l'acide vitriolique; ils ſe ſont réduits à 10 grains un quart. Il eſt sûr que la perte eſt beaucoup plus grande qu'elle ne devroit être; mais il me ſemble, 1°. qu'il eſt différent d'opérer ſur la pierre même ou ſur de l'argile pure, parce que dans la pierre même les terres ſe neutraliſent en quelque manière les unes les autres, & que par conſéquent il y a une affinité d'aggrégation à rompre; 2°. qu'il eſt très-probable que mon argile n'avoit pas encore atteint le degré de denſité où elle ſe trouve dans la pierre, parce que je n'obtiens aucune perte de poids par mon analyſe, & qu'il eſt impoſſible d'opérer avec aſſez d'exactitude pour n'en point faire.

Cent grains de ſappare m'ont donc donné,

Argile.....	66,92
Magnéſie.....	13,25
Terre ſiliceuſe.....	12,81
Terre calcaire.....	1,71
Fer.....	5,48
Somme.....	100,17

Cette pierre paroît ſe rapprocher du talc par quelques-uns de ſes caractères, tels que ſon degré de dureté, ſa forme lamelleuſe & filamenteuſe, la demi-tranſparence de ſes lames, la manière dont elle ſe

comporte avec les acides & à la flamme du chalumeau; mais elle en differe totalement, 1°. par la proportion de ſes compoſans; 2°. par la peſanteur ſpécifique qui eſt près d'un tiers plus grande dans le ſappare; 3°. par ſon grain qui eſt moins fin que celui du talc. Le ſappare a donc des caractères propres; il ne doit point être confondu avec le talc ou avec le ſchorl bleu, comme il paroît qu'on l'a fait juſqu'à préſent. Il convient donc de lui donner un nom qui lui ſoit propre. On devroit peut-être placer le ſappare à la tête des pierres argileuſes, puiſqu'il paroît être celle qui contient le plus d'argile ſous le moins de volume.

SUITE DU MÉMOIRE SUR L'ACIDE NITREUX;

Par M. KEIR.

EXTRAIT.

S'IL eſt admis que l'acide nitreux eſt compoſé de l'air pur & de l'air inflammable en certaines proportions, il s'enſuivra que les différentes modifications de cet acide ſeront dues aux différentes proportions de ces parties conſtituantes. J'ai joint ici une table qui commence par l'air pur, deſcend enſuite aux ſubſtances qui contiennent moins de cet air, & arrive enfin à l'air inflammable.

Air pur.
Acide nitreux déphlogiſtiqué.
Acide nitreux phlogiſtiqué.
Vapeur nitreuſe.
Gaz acide nitreux.
Air nitreux.
Air atmoſphérique.
Air phlogiſtiqué.
Gaz inflammable.

Nous pouvons remarquer dans cette table que les corps intermédiaires, ſavoir, les acides, ſont dans un état concret, tandis que les extrêmes ſont des fluides élaſtiques permanens, & que le paſſage de l'acide nitreux concret

concret au gaz inflammable ſe montre ſous forme de vapeur nitreuſe qui peut être condenſée par l'eau ou tout autre fluide moins condenſable & plus expanſif, & qu'enfin le gaz inflammable eſt plus léger & plus expanſif qu'aucun autre fluide aériforme connu. Les mêmes paſſages peuvent s'obſerver dans l'acide marin qui paſſe à l'état aériforme ſuivant qu'il eſt plus ou moins phlogiſtiqué. Dans le premier cas, c'eſt le gaz acide marin, & dans le ſecond, le gaz acide marin déphlogiſtiqué.

Tout acide eſt donc compoſé d'une matière inflammable & d'air pur. Cette matière inflammable dans l'acide nitreux eſt l'air inflammable. Mais que cet air ſoit le pur phlogiſtique, comme le penſe M. Kirwan, ou le phlogiſtique & l'eau, comme le croit M. Cavendish, ou ſes élémens avec l'addition d'une petite quantité d'air pur, ou qu'il ſoit une partie conſtituante de l'eau, comme le ſoutiennent les partiſans de cette doctrine, il eſt avoué de tous les partis que c'eſt le corps le plus ſimple de tous les corps inflammables, d'où on doit conclure que *l'acide nitreux eſt auſſi le plus ſimple de tous les acides* (1).

Les expériences de M. Bertholet paroiſſent prouver que l'air inflammable eſt celui de tous les corps inflammables qui approche le plus de la nature du phlogiſtique, & qu'il contient une beaucoup plus grande quantité de principe inflammable qu'un égal poids de tout autre combuſtible. Il conclut, partie de ſes propres expériences, par leſquelles il a retiré différentes quantités de gaz nitreux du nitre par le moyen du ſoufre ou de l'arſenic, & partie des réſultats de M. Prieſtley qui a prouvé qu'une égale quantité d'air inflammable & de gaz nitreux abſorbent à-peu-près une égale quantité d'air pur, que les quantités de phlogiſtique contenues dans les ſubſtances ſuivantes ſont en raiſon inverſe des nombres ci-joints.

Gaz inflammable.....	4
Gaz nitreux.....	40
Soufre.....	30
Arſenic.....	320

D'ailleurs, ſi nous admettons qu'il n'y a qu'une ſeule matière inflammable qui ſoit la cauſe de l'inflammation de tous les corps combuſtibles, il s'enſuit que le gaz inflammable peut être conſidéré comme le phlogiſtique pur, & par conſéquent que l'acide nitreux eſt compoſé de phlogiſtique, d'air & d'eau.

Il ſuit encore de ce que nous avons dit, que dans chaque acide, ſoit le

(1) Le docteur Prieſtley conjecture auſſi que l'acide nitreux eſt le plus ſimple des acides, & peut-être la baſe de tous les autres. Pour moi, je ne fonde mon opinion que ſur ce que je penſe que le gaz inflammable ou phlogiſtique entre dans l'acide nitreux comme partie conſtituante.

vitriolique, le marin, le végétal, le minéral, ou l'animal, la partie qui eſt proprement acide eſt l'air pur uni avec le phlogiſtique d'un corps combuſtible, lequel, ſoit par la combuſtion, ſoit de toute autre manière, s'uniſſant avec l'air forme l'acide, tandis que l'autre partie du corps combuſtible auquel ces corps doivent leur caractère particulier de phoſphore, de ſoufre, &c. donne à ces acides les propriétés d'acide vitriolique, phoſphorique, &c. *Ainſi dans cette hypothèſe l'acide nitreux ſeroit le ſeul acide propre, dont les acides vitriolique, marin & autres ne ſeroient conſidérés que comme des modifications par l'addition des baſes reſpectives des corps combuſtibles dont ils ſont formés.*

On voit que cette conſéquence n'eſt appuyée que ſur la ſuppoſition que je fais, qu'il n'y a qu'un ſeul principe de l'inflammabilité ou phlogiſtique qui ſe trouve dans tous les corps combuſtibles; car ſi chaque corps combuſtible contenoit un principe particulier d'inflammabilité, il eſt certain qu'il devroit y avoir autant d'acides diſtincts qu'il y a de corps inflammables.

Il paroît par les tables ci-deſſus que dans les ſubſtances compoſées de phlogiſtique & d'air, on produit les mêmes effets & les mêmes changemens, ſoit qu'on ajoute du phlogiſtique ou qu'on ajoute de l'air.

Ainſi en dépouillant l'acide nitreux d'une portion d'air pur, ſoit par la lumière, ſoit par la chaleur, on le rend phlogiſtiqué, comme en le traitant avec des ſubſtances qui lui donnent du phlogiſtique, ou qui en contiennent plus que lui, tels que l'air nitreux.

Il eſt très-difficile de décider à laquelle de ces cauſes on doit attribuer cet effet. Lorſque, par exemple, on traite un métal par l'acide nitreux, partie de l'acide eſt changée ou en air nitreux ou en air phlogiſtiqué. On peut attribuer cet effet ou à ce que le phlogiſtique du métal s'eſt uni à l'acide, ou à ce que le métal réduit en chaux a enlevé à l'acide une portion d'air pur, ou aux deux cauſes réunies. L'exiſtence de l'air pur dans les chaux métalliques qui ont été diſſoutes dans les acides & enſuite précipitées, ſemble prouver que l'acide a été décompoſé, une partie de ſon air pur s'eſt unie à la chaux métallique, & l'autre partie a formé de l'air nitreux ou phlogiſtiqué, ſuivant la force avec laquelle le métal attire cet air. La plupart des métaux dans leur diſſolution par l'acide nitreux fourniſſent de l'air nitreux. Mais l'étain & le zinc, dans les mêmes opérations, fourniſſent auſſi de l'air phlogiſtiqué. Le fer, qui diſſous dans l'acide nitreux donne ordinairement de l'air nitreux, fournit auſſi de l'air phlogiſtiqué ſi l'acide eſt concentré & que la diſſolution ſe faſſe avec chaleur & grande effervescence, comme l'a obſervé M. Berthollet; d'où on doit conclure que l'air nitreux n'eſt pas toujours de la même pureté, & que par conſéquent il faut y avoir égard dans les expériences eudiométriques. Dans d'autres circonſtances, comme lorſqu'on ajoute du fer dans une diſſo-

lution de cuivre par l'acide nitreux, on obtient un autre air que le docteur Prieſtley a appelé *air nitreux déphlogiſtiqué :* ce qui prouve ou que le fer attire plus d'air pur, ou qu'il donne plus de phlogiſtique que n'en peut prendre le cuivre en ſe revivifiant, & qu'une portion de ce phlogiſtique s'uniſſant avec l'acide forme l'air nitreux déphlogiſtiqué.

Lorſqu'on fait détoner le nitre avec les métaux, le ſoufre, le charbon, &c. on a de l'air nitreux, ou de l'air phlogiſtiqué, tandis que le métal eſt réduit en chaux, le ſoufre en acide vitriolique, le charbon en air fixe, &c. Dans toutes ces expériences l'acide eſt décompoſé & fournit de l'air pur aux nouveaux produits; mais la production de l'air nitreux, ou de l'air phlogiſtiqué, dépend probablement de la force avec laquelle le ſoufre, le métal, ou toute autre ſubſtance, attire l'air pur. Lorſqu'il l'attire avec une grande force & en grande quantité, on a de l'air phlogiſtiqué, autrement on a de l'air nitreux. La chaleur ou tout autre moyen qui fera varier ce degré d'affinité produira le même effet.

Puiſque le métal eſt réduit en chaux par le concours de l'air pur, & que l'acide nitreux contient de cet air, on peut donc croire, que c'eſt cet air de l'acide qui calcine les métaux diſſous dans l'acide nitreux. Auſſi y a-t-il la plus grande reſſemblance entre le *précipité rouge* & le *précipité per ſe*. Il en eſt à-peu-près de même des autres métaux. Ainſi lorſqu'on chauffe le fer dans l'air nitreux, on obtient une chaux de fer abſolument ſemblable aux *écailles de fer*. Le docteur Prieſtley qui a découvert ce fait, l'attribue à l'eau contenue dans l'air nitreux, parce qu'il penſe que les *écailles de fer* ne ſont pas compoſées comme les autres chaux métalliques, d'air & du métal déphlogiſtiqué; mais il croit que dans cette calcination l'eau eſt ſubſtituée à l'air. Il appuie ſon opinion ſur ce que ces écailles ſont produites par la vapeur de l'eau paſſant ſur le fer incandeſcent ſans accès de l'air, & ſur ce qu'il obtient beaucoup d'eau lorſqu'il revivifie ces écailles en les chauffant dans l'air inflammable. Néanmoins je ſoupçonne qu'ainſi que l'eau qui ſemble être abſorbée dans la formation de ces écailles, l'air qui eſt contenu dans toute eau quoique long-tems bouillie, contribue auſſi à produire ces écailles comme toute autre calcination. L'ébullition ne dépouille pas l'eau de tout l'air qu'elle contient, comme le prouvent les bulles qu'on voit dans l'eau qu'on fait congeler après l'avoir fait bouillir long-tems. M. de Luc a eſſayé inutilement d'enlever tout air à une maſſe d'eau en l'agitant long-tems. L'air ne peut également jamais être dépouillé de toute partie aqueuſe. Je penſe donc qu'il eſt très-probable que l'affinité de ces deux ſubſtances eſt ſi grande que l'eau contient toujours de l'air. D'après cela, je ſuis porté à croire par les raiſons ſuivantes que l'air contribue à cette calcination.

1°. Dans toute eſpèce de calcination des métaux l'air eſt abſorbé, &

l'eau n'y eſt point néceſſaire, excepté celle qui peut ſe trouver dans l'air. Or, les écailles de fer produites par la vapeur de l'eau ſont ſemblables à celles qu'on obtient en chauffant le fer dans l'air commun, comme l'a obſervé le docteur Prieſtley.

2°. Le fer expoſé à l'air nitreux forme une chaux ſemblable aux écailles de fer, & le réſidu de l'air eſt phlogiſtiqué. Or, l'air nitrex eſt compoſé d'air pur & d'air phlogiſtiqué : puiſqu'on ne trouve que celui-ci, l'air pur a donc été abſorbé, & doit être dans la chaux de fer.

3°. En expoſant à l'action de l'eau de la limaille de fer, on obtient de l'air inflammable, même ſans chaleur, & le fer eſt réduit en une chaux noire appelée éthiops. Mais M. *de la Métherie* aſſure que l'eau bien privée de ſon air par l'ébullition, ou bien l'eau de chaux, ne produit point ce même effet ſur le fer. MM. *Deiman* & *Van-Trooſt-Wyck* diſent auſſi que l'eau bouillie eſt moins propre à produire de l'air inflammable en paſſant à travers du fer incandeſcent. Il eſt donc probable que l'eau entre en nature dans ces *écailles* avec l'air, & qu'en s'uniſſant avec le phlogiſtique du métal elle forme l'air inflammable.

J'ai juſqu'ici regardé l'air de l'atmoſphère comme un compoſé d'air pur & de phlogiſtique. MM. Schéele & Lavoiſier l'ont conſidéré comme un ſimple mêlange de deux fluides diſtincts, ſavoir, d'air pur & d'air phlogiſtiqué. Mais je ne connois point d'autre raiſon pour l'enviſager ainſi, que parce que lorſqu'on expoſe à cet air des ſubſtances qui ont quelqu'affinité avec l'air pur, cet air pur eſt abſorbé, & il ne reſte que de l'air phlogiſtiqué. Cette expérience prouve ſeulement que l'air de l'atmoſphère peut être décompoſé, & qu'on peut le regarder comme un compoſé de ces deux airs, l'air pur & l'air phlogiſtiqué, en certaines proportions, de la même manière que l'air nitreux eſt compoſé des mêmes deux airs, en d'autres proportions, & il peut également être décompoſé en air pur & en air phlogiſtiqué. Je vais expoſer les raiſons qui me portent à croire que l'air atmoſphérique eſt un compoſé chimique plutôt qu'un ſimple mêlange de deux fluides diſtincts.

1°. Nous avons vu par les tables ci-deſſus que l'air pur & le phlogiſtique ſont capables de ſe combiner en différentes proportions, & conſéquemment de prendre différentes formes. Il n'eſt donc pas improbable que l'air atmoſphérique, comme conſiſtant en ces deux élémens, puiſſe être un compoſé uniforme.

2°. L'air atmoſphérique ayant toujours par les expériences eudiométriques été trouvé uniforme dans ſes parties conſtituantes, l'air pur & l'air phlogiſtiqué, j'en conclus qu'il n'eſt pas probable qu'on puiſſe le regarder comme un ſimple mêlange dans lequel il devroit y avoir une grande diverſité ; au lieu que ſi on le conſidère comme un compoſé de parties conſtituantes en certaines proportions données, tel qu'il ſoit capable d'entretenir la vie des animaux, des végétaux, & qu'il puiſſe

ſervir aux autres uſages auxquels il eſt deſtiné, on conçoit que ces parties conſtituantes produiront toujours un compoſé uniforme, & que s'il ſe rencontroit une trop grande quantité d'une de ces parties conſtituantes, elle prendroit ſa place dans l'atmoſphère à raiſon de ſa denſité.

3°. Si l'air atmoſphérique n'étoit qu'un mêlange de deux fluides, l'air pur & l'air phlogiſtiqué flottant dans le même eſpace, ces deux airs ayant des gravités ſpécifiques différentes, ſe ſépareroient; l'air pur comme plus peſant demeureroit à la ſurface de la terre, & l'air phlogiſtiqué gagneroit les régions ſupérieures. Mais d'après les obſervations comparatives qu'on a faites ſur la pureté de l'air dans les vallées & dans les montagnes, il n'y a pas de raiſon de croire que cette ſéparation ait lieu.

Quoique toutes les ſubſtances placées dans les tables ci-deſſus, au-deſſous de l'acide nitreux, ſoient probablement capables de s'unir avec l'air pur & de former des acides, il eſt cependant probable que cette facilité avec laquelle cette union peut s'opérer, ſuit une proportion que nous pouvons regarder comme correſpondre à la place qu'occupent ces différentes ſubſtances dans les tables, relativement à cet acide. Ainſi celles qui en ſont les plus proches ont déjà une grande proportion d'air pur dans leur compoſition, & le commencement de leur union eſt le plus difficile.

Le gaz nitreux, par exemple, s'unit beaucoup plus vîte avec l'air pur que ne font l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué ou l'air atmoſphérique. Le ſimple contact ne ſuffit pas pour que ces derniers perdent leur état aériforme. Il faut avoir recours ou à une grande chaleur, ou à la commotion électrique, ou à la déflagration. Mais quoiqu'il ſoit ſi difficile de réduire à l'état concret ces fluides, cependant ils peuvent contracter une eſpèce d'union en conſervant leur état aériforme, & formant toujours des fluides expanſifs intermédiaires. Pluſieurs faits prouvent qu'un mêlange d'air inflammable & d'air pur diminue, & que le réſidu après un certain tems eſt de l'air phlogiſtiqué. Deux meſures d'air inflammable & une d'air pur ayant été tenues enſemble pendant trois mois ſur le mercure ſe ſont rapprochées de l'état de l'air commun (1). M. Prieſtley en agitant de l'air inflammable dans l'eau, l'a amené à l'état de l'air atmoſphérique. M. de la Métherie a prouvé que cet effet ne pouvoit être attribué à la portion d'air commun qui ſe trouve dans l'eau. Il a renfermé douze pouces cubiques d'air inflammable retiré du fer par l'acide vitriolique, dans un flacon rempli d'eau de Seine clarifiée, & le flacon bien bouché, il l'a renverſé dans l'eau. Le flacon contenoit 75 pouces cubiques, par conſéquent il y avoit 63 pouces d'eau. L'air s'eſt diminué, & à meſure qu'il diminuoit on introduiſoit de l'eau. Tous les huit jours on agitoit le flacon qu'on ouvroit enſuite dans l'eau laquelle y remontoit auſſi-tôt. Dans deux mois l'air a été réduit à $1\frac{1}{10}$ pouces; & examiné, il étoit

(1) M. de la Métherie, Eſſai ſur l'Air, tome I, page 160.

à-peu-près de la nature de l'air commun. L'air extérieur n'a point pu avoir d'accès dans le flacon. M. de la Métherie en conclut que 10 $\frac{2}{10}$ de pouces ont été absorbés par l'eau. Mais quoique la diminution de l'air ait été réellement de cette quantité, il ne semble pas nécessaire de supposer que l'eau ait réellement absorbé aucun air. On doit plutôt croire qu'elle a fourni de l'air pur qu'on sait être contenu dans l'eau. Cet air pur & cet air inflammable s'unissant ensemble ont formé un nouveau composé qui est l'air atmosphérique. Car les douze pouces cubiques d'air inflammable renfermés sont seulement égaux en matière à 1 $\frac{2}{10}$ d'air atmosphérique. Mais le résidu étant de 1 $\frac{8}{10}$ pouce, il faut que l'eau ait fourni $\frac{6}{10}$ pouce d'air lequel est vraisemblablement la partie la plus pure de l'air contenu dans l'eau. M. de la Métherie a calculé que les 75 pouces cubiques d'eau renfermés dans le flacon peuvent contenir 1 $\frac{1}{2}$ pouce d'un air plus pur que l'air de l'atmosphère, dans lequel on peut supposer $\frac{1}{2}$ pouce d'air pur. Ce demi-pouce d'air pur suffit pour expliquer ce qui s'est passé dans cette expérience; ce qui fournit une preuve que l'altération de l'air inflammable agité dans l'eau ne provient pas de l'air extérieur; mais elle semble indiquer une union entre cet air inflammable & l'air pur contenu dans l'eau.

Les expériences que nous venons de rapporter prouvent la formation de l'air phlogistiqué par l'union de l'air pur avec le phlogistique, ou les substances inflammables. Il y en a encore plusieurs autres; mais comme dans ces cas il n'y a point d'acide nitreux de formé, & seulement de l'air phlogistiqué, & que ce dernier ou contient l'acide nitreux ou peut le former en s'unissant avec l'air pur; chaque expérience qui prouve la formation de l'air phlogistiqué, établit la possibilité de produire l'acide nitreux par l'union de l'air pur avec le phlogistique non combiné ou le pur air inflammable.

On a déjà vu que lorsque le principe inflammable est combiné avec quelqu'autre base, comme le soufre, le phosphore ou quelqu'autre combustible, il forme des acides par leur combustion dans l'air pur, ou tout autre moyen de s'unir avec cet air, & pour lors il ne prend plus le caractère de l'acide nitreux, mais celui de cette base.

L'union du phlogistique avec ces bases & en même-tems avec plus ou moins d'air pur, que forment différens composés naturels, & ensuite la désunion de ce même phlogistique d'avec ces bases pour se combiner avec d'autres, sont le fondement de plusieurs & grandes opérations chimiques que la nature fait continuellement. Je crois que cette union se fait principalement dans l'acte de la végétation, tandis que la désunion est opérée par la combustion, l'animalisation, la fermentation vineuse & la putréfaction. Les végétaux absorbent l'air atmosphérique qu'ils décomposent, en chassant l'air pur & retenant le phlogistique. Mais ce phlogistique ainsi absorbé se combine avec différentes bases & une portion d'air pur,

& donne toutes les différentes matières animales ou végétales, huile, charbon, acides végétaux, mucilages & gomme. Le phlogiſtique ainſi combiné & préparé dans le ſyſtême végétal paſſe chez les animaux où il ſouffre une modification contraire. La putréfaction le ſépare peu-à-peu de la baſe végétale à laquelle il étoit uni; & enfin il eſt réduit à cet état de ſimplicité dans lequel il ſe trouve pour former l'acide nitreux en ſe combinant avec l'air pur, comme le prouve la nitrification qui a lieu dans cet inſtant. C'eſt ainſi qu'il accomplit la révolution de ce grand cercle dans lequel la nature ſemble prendre plaiſir à le faire mouvoir.

Lorſqu'on analyſe par le feu les ſubſtances animales & végétales dans leur état de fraîcheur, l'air qu'elles donnent eſt principalement de l'air fixe; mais lorſqu'elles commencent à ſe putréfier, elles donnent beaucoup moins d'air fixe, mais plus d'air inflammable, & de l'alkali volatil. M. Lavoiſier en analyſant la matière fécale humaine a trouvé que lorſqu'elle eſt récente elle donne à l'analyſe beaucoup d'air fixe & peu d'air inflammable; mais lorſqu'elle a été putréfiée, elle a beaucoup moins donné du premier air, & plus du ſecond, & enfin elle ſe change preſque toute en corps inflammable.

La formation de l'air fixe ſemble alors précéder celle de l'alkali volatil dans ces décompoſitions. Ces deux ſubſtances contiennent du phlogiſtique; mais dans l'air fixe il eſt combiné avec une beaucoup plus grande quantité d'air pur que dans l'alkali volatil. Le dégagement de cette trop grande quantité d'air pur qui eſt contenu dans ces ſubſtances végétales & animales ſemble une choſe qui doit précéder néceſſairement la formation de l'air inflammable & de l'alkali volatil. En conſéquence lorſque cet air pur ſe dégage & qu'il ſe combine avec une portion de phlogiſtique, il forme de l'air fixe, principalement dans la fermentation vineuſe & le commencement de la putréfaction.

Le commencement de cette décompoſition s'obſerve ſur-tout dans les ſucs des végétaux les plus élaborés, comme dans la partie glutineuſe de la farine, laquelle approche beaucoup de l'état animal, & donne également à l'analyſe de l'alkali volatil. Les acides végétaux huileux, tels que la crême de tartre, le vinaigre, ſouffrent une décompoſition ſpontanée qui détruit leur acidité, & fournit une matière mucilagineuſe qui eſt ſuſceptible de putréfaction, & donne à l'analyſe de l'alkali volatil. Cette décompoſition ſemble être produite par l'action de l'huile ſur l'acide. Car les acides végétaux qui n'ont qu'une très-petite portion d'huile, tel que le ſel d'oſeille, ne ſe décompoſent pas ainſi. La formation de cette matière glutineuſe que quelques Auteurs appellent *matière animale* des végétaux ſemble avoir de l'analogie avec le procédé par lequel la nature change les ſucs végétaux en ſang, en lymphe & autres liqueurs animales. Les altérations que les matières animales récentes ſubiſſent en ſe décompoſant s'obſervent encore lorſqu'on les traite ainſi que les matières

végétales par l'acide nitreux. Les premières, ſavoir, les matières animales récentes & les ſubſtances végétales, donnent ſeulement de l'air nitreux, & les dernières ſeulement de l'air phlogiſtiqué, & elles ne fourniſſent de l'air nitreux que lorſqu'on y applique la chaleur. Ce dégagement d'air phlogiſtiqué des ſubſtances animales montre qu'une partie de leur phlogiſtique eſt dans un état plus développé que dans les ſubſtances végétales. On peut tirer également cette conſéquence, ſoit qu'on ſuppoſe avec M. Berthollet (1) que l'air phlogiſtiqué eſt actuellement exiſtant dans les ſubſtances animales, ſoit qu'on penſe qu'il eſt produit par l'union de l'acide nitreux avec une portion du phlogiſtique des ſubſtances animales.

On voit la marche de la décompoſition des matières animales par la grande quantité d'alkali volatil qu'on en retire par l'analyſe. Mais leur décompoſition eſt totale dans la putréfaction, & pour lors leur phlogiſtique dégagé s'unit avec l'air pur pour former l'acide nitreux, comme on le voit dans les nitrières, ſoit naturelles, ſoit artificielles.

Les rapports de l'alkali volatil avec l'acide nitreux méritent une attention particulière. 1°. L'alkali volatil accompagne toujours la putréfaction des ſubſtances animales & végétales, & on en obtient toujours du nitre; 2°. cet alkali contribue eſſentiellement à la formation de l'acide nitreux dans l'expérience du Comte de Saluces; 3°. il eſt néceſſaire dans la préparation de l'argent & de l'or fulminans; 4°. on obtient très-ſouvent de l'alkali volatil en traitant l'acide nitreux avec différentes ſubſtances. *Pott* en a obtenu d'un mêlange de nitre & de zinc; le docteur *Higgins* en pulvériſant de l'alkali fixe avec un précipité d'étain diſſous dans l'acide nitreux: le docteur *Prieſtley* d'un mêlange de gaz nitreux & de fer, & encore d'une diſſolution de cuivre dans l'acide nitreux à laquelle il avoit ajouté du fer. M. Hauſſman en expoſant de

(1) M. Berthollet dans ſon Mémoire ſur l'analyſe des ſubſtances animales & de l'alkali volatil, a fait une remarque fort importante. Il penſe que l'air phlogiſtiqué qui ſe dégage des matières animales traitées par l'acide nitreux, vient de ces ſubſtances & non point de l'acide, parce qu'il a obſervé qu'après que l'air phlogiſtiqué a été chaſſé, on a enſuite beaucoup d'air nitreux ſi on applique la chaleur. Si effectivement on avoit dans ce cas autant d'air nitreux, que lorſqu'on traite les ſubſtances végétales par le même procédé, cela prouveroit beaucoup en faveur de cette opinion. Cependant on pourroit toujours demander pourquoi tout autre acide que le nitreux ne dégageroit pas également de l'air phlogiſtiqué des matières animales.

M. de la Métherie a fait une remarque très-curieuſe, & qui montre que l'action des forces vitales ſur le nitre eſt bien différente chez les animaux & les végétaux. Car quoique les animaux ſe nourriſſent de plantes qui contiennent du nitre, cependant on ne retrouve pas dans l'économie animale ce ſel, qui paroît y être décompoſé. Au lieu qu'il ne ſouffre aucune altération chez les plantes qui le tirent du ſol dans lequel elles végètent.

l'éthiops

l'éthiops martial dans du gaz nitreux; M. Cadet en ajoutant de l'alkali fixe à un réſidu de nitre de mercure diſtillé avec l'eſprit-de-vin. 5°. L'alkali volatil ſous forme de gaz alkalin ſe change en air inflammable par l'étincelle électrique. 6°. Schéele a obtenu de l'air phlogiſtiqué en traitant l'alkali volatil avec des ſubſtances qui contiennent de l'air pur, comme la manganèſe, les chaux d'or & de mercure. L'air inflammable & l'air phlogiſtiqué peuvent être conſidérés comme des élémens de l'acide nitreux. D'autres faits paroiſſent auſſi prouver que l'alkali volatil contient le phlogiſtique dans un état à-peu-près ſi pur que dans des circonſtances favorables il ſemble être capable de former l'acide nitreux en s'uniſſant avec l'air pur; & l'acide nitreux ne peut peut-être ſe convertir en alkali volatil que par l'intermède de quelque ſubſtance qui puiſſe s'emparer d'une plus grande partie de l'air pur de l'acide, comme le font quelques métaux.

Par tout ce que nous avons vu il paroît que la putréfaction eſt une des principales opérations de la nature pour briſer les combinaiſons du phlogiſtique avec les baſes végétales. Ce phlogiſtique ainſi dégagé ou s'unit avec l'air pur, comme nous le voyons dans la formation du nitre, ou ſe répand dans l'atmoſphère ſous forme d'air inflammable ou d'air phlogiſtiqué. D'un côté les plantes vivantes améliorent ſans ceſſe l'air atmoſphérique, parce qu'en l'abſorbant elles retiennent la portion phlogiſtiquée & elles expirent la portion d'air pur; tandis que d'un autre côté les mêmes plantes mortes, & les animaux, ſoit dans l'état de vie, ſoit dans celui de mort, vicient le même air atmoſphérique en y répandant ſans ceſſe de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué & de l'air fixe.

Pluſieurs faits que nous avons rapportés ſemblent prouver que l'air atmoſphérique ſe forme continuellement & a toujours à-peu-près les mêmes qualités, quoique tantôt les plantes vivantes & expoſées à la lumière y verſent beaucoup d'air pur, & tantôt la combuſtion, la putréfaction de ces mêmes plantes, & un grand nombre d'autres cauſes, y verſent de l'air inflammable, de l'air phlogiſtiqué & de l'air fixe. Néanmoins ces viciſſitudes perpétuelles n'influent pas d'une manière ſenſible ſur l'état de l'air atmoſphérique qui eſt toujours également propre aux effets auxquels il eſt deſtiné (*).

(1) Il eſt néanmoins aiſé de concevoir que ceci doit produire dans l'atmoſphère pluſieurs importans phénomènes, principalement par rapport à la météorologie. D'abord l'union de l'air inflammable & de l'air pur brûlés enſemble donne beaucoup d'eau, ſoit que cette eau ſoit ſeulement diſſoute dans ces fluides ou qu'elle en ſoit une partie conſtituante. Il eſt auſſi probable que ces deux fluides combinés enſemble, ſans combuſtion, produiſent le même effet. En ſecond lieu, ces deux fluides ainſi unis forment de l'air atmoſphérique, mais qui occupera beaucoup moins

Ce qui a été dit jusqu'ici fait voir que les partisans du phlogistique ne regardent pas leur doctrine comme renversée, & qu'ils croient pouvoir répondre aux objections qu'on leur a faites. Cependant ils n'ont pas le même avantage que leurs adversaires, qui marchent sous un seul étendard comme une armée bien disciplinée, & n'ont qu'une seule opinion. Les premiers au contraire admettent bien en général un principe de l'inflammabilité, mais ils attaquent plutôt comme des troupes légères, & souvent s'entrechoquent eux-mêmes; parce qu'ils ont différentes manières de voir. M. Kirwan a incorporé à la doctrine du phlogistique, celle de la composition de l'eau. Il a aussi une théorie particulière sur la formation de l'air fixe qu'il regarde comme le principe des acides. Il est vrai que depuis la publication de son Ouvrage, il a été fait beaucoup d'expériences qui peut-être l'engageroient à revoir sa théorie.

M. de la Métherie, & d'autres défenseurs du phlogistique, n'admettent point cette composition de l'eau: c'est pourquoi leur doctrine diffère en beaucoup de points de celle de M. Kirwan. En soutenant le phlogistique j'ai aussi rejeté cette composition de l'eau, qui est cependant la pierre angulaire du système antiphlogistique. Effectivement les expériences montrent que dans la combustion de l'air inflammable & de l'air pur, on obtient, non-seulement de l'eau, mais encore de l'acide nitreux.

---

de volume, en proportion de la différence de densité de l'air inflammable & de l'air atmosphérique; ce qui produira un vuide momentané. Troisièmement, comme il faut un certain tems pour l'union de ces deux fluides, il doit toujours y avoir une portion d'air inflammable comme plus légère qui gagnera les parties supérieures de l'atmosphère; ce qui y produira un plus grand vuide lorsqu'il viendra à s'unir avec l'air pur; & si cette union par des circonstances particulières se faisoit plus promptement, la condensation & la précipitation de l'eau produiroit du froid; tandis que ce grand vuide subit occasionneroit des courans dans l'air.

Il y a beaucoup de circonstances encore inconnues qui peuvent accélérer ou retarder cette union. M. de la Métherie a fait à cet égard une remarque intéressante. Il a observé que lorsque ces deux fluides sont mêlangés, s'ils sont en contact avec l'eau, ils diminuent considérablement de volume. Mais lorsqu'ils sont mêlangés sur le mercure & sans contact de l'eau, leur volume ne change pas sensiblement; mais leur qualité est altérée & se rapproche de celle de l'air atmosphérique. Cette observation fait voir toute l'influence que les vapeurs aqueuses peuvent avoir sur ces airs & en occasionner la précipitation de l'eau. Il est possible que ces faits nous conduisent à l'explication de plusieurs phénomènes météorologiques.

MÉMOIRE

Sur l'Air phlogiſtiqué (ou impur) *obtenu par la combuſtion de l'Air inflammable & de l'Air pur ;*

Par M. DE LA MÉTHERIE.

LA quantité conſidérable d'air impur ou phlogiſtiqué qui reſte après la combuſtion faite en grand de l'air inflammable & de l'air pur, m'a toujours frappé ; car dans les expériences en petit ce réſidu ſe réduit preſqu'à rien ſi les airs ſont très-bons. Deux meſures ou 200 parties d'air inflammable retiré du fer par l'acide vitriolique brûlées avec 100 parties d'air pur retiré des chaux de mercure ou de manganèſe ne m'ont ſouvent laiſſé que 0,06, c'eſt-à-dire, un cinquantième du total, qui eſt de l'air phlogiſtiqué ; tandis que ce réſidu eſt beaucoup plus conſidérable dans toutes les expériences qu'on a faites en grand. M. le Fèvre a brûlé 320 gros de ces deux airs, & il a eu 40 gros de réſidu, c'eſt-à-dire, un huitième.

J'avois cru que cette quantité d'air phlogiſtiqué reſtant venoit uniquement de l'altération de l'air pur & de l'air inflammable qui ſe détérioroient lorſqu'ils demeurent quelque tems mélangés, comme le font le même air pur & l'air nitreux lorſqu'on ne les mêle pas promptement.

Mais ayant vu au mois de juin dernier chez M. Prieſtley, que lorſqu'il faiſoit la détonation de ces airs dans des tubes de cuivre, il avoit beaucoup plus d'acide que lorſqu'on ſe ſervoit de vaiſſeaux de verre, il m'a paru pour lors que cet air phlogiſtiqué venoit d'une autre cauſe, ſavoir, de l'acide nitreux en partie décompoſé, comme je l'ai dit dans mon Diſcours préliminaire de cette année, page 27. Les expériences que rapporte M. Keir & les obſervations de ce ſavant chimiſte me paroiſſent ajouter un nouveau poids à mon opinion.

M. Cavendish (1) a obſervé que la quantité d'acide obtenue dans cette détonation eſt toujours d'autant plus conſidérable qu'il y a moins d'air inflammable, & plus d'air pur ou d'air phlogiſtiqué ; en ſorte que lorſqu'il y a une trop grande quantité d'air inflammable, on n'a point d'acide, & l'air reſtant eſt abſolument phlogiſtiqué ; mais ſi la proportion d'air

(1) Dans ſon Mémoire imprimé dans ce Journal, décembre 1784 & janvier 1785.

inflammable relativement aux deux autres airs eſt moindre, on a beaucoup plus d'acide, & le réſidu eſt plus ou moins pur.

D'un autre côté nous ſavons que l'acide nitreux ſe décompoſe par ſa combuſtion avec les corps inflammables, & ne laiſſe pour réſidu aériforme que de l'air phlogiſtiqué.

Il me paroît donc que dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur, 1°. il y a de l'acide nitreux produit; 2°. cet acide étant phlogiſtiqué ſe tient à l'état aériforme; 3°. lorſqu'il y a un excès d'air inflammable, l'acide brûle avec cet air; 4°. le réſidu de cette combuſtion eſt de l'air phlogiſtiqué; 5°. s'il n'y pas excès d'air inflammable, l'acide ne peut pas brûler. Ceci explique tous les phénomènes obſervés par M. Cavendish.

Lorſqu'au contraire on opère cette combuſtion dans des vaiſſeaux métalliques, comme l'a fait M. Prieſtley, à meſure que l'acide eſt produit il ſe combine avec le métal, & forme un ſel. Auſſi M. Prieſtley a-t-il obtenu en acide environ un vingtième du poids de l'air déphlogiſtiqué employé; tandis que dans toutes les autres expériences à peine obtient-on une quantité ſenſible d'acide, & ſouvent point. C'eſt ce qui a induit en erreur tous ceux qui ont cru que l'eau obtenue dans cette expérience étoit produite, & que les airs employés étoient tous changés en eau.

Une grande quantité de cet air au contraire eſt convertie en acide, & l'eau obtenue n'eſt que dégagée. Mais s'il y a un excès d'air inflammable, l'acide lui-même ſe décompoſe en brûlant avec cet air, à meſure qu'il ſe forme, & on ne retrouve plus que de l'eau & de l'air impur ou phlogiſtiqué.

C'eſt ainſi que ſe confirment de plus en plus mes premiers apperçus, ſavoir, 1°. que l'air inflammable eſt un des principes de l'acide nitreux; 2°. que l'air phlogiſtiqué eſt une combinaiſon de l'air pur & de l'air inflammable; 3°. que l'eau n'eſt point compoſée de ces deux airs; 4°. que l'eau qu'on obtient dans la combuſtion de l'air pur & de l'air inflammable eſt contenue dans ces airs dont elle eſt ſeulement dégagée & dont elle eſt peut-être un des principes néceſſaires à leur état aériforme; 5°. la compoſition de l'eau étant, ſuivant l'expreſſion de M. Keir, la pierre angulaire du ſyſtême anti-phlogiſtique, ce ſyſtême ne peut être regardé que comme une ſimple hypothèſe; 6°. enfin, que la nomenclature fondée ſur ce ſyſtême eſt par conſéquent inadmiſſible, quand même on n'auroit pas d'ailleurs pour la rejeter toutes les raiſons qu'on a vues dans ce Journal.

LETTRE

DE M. ***,

A M. DE LA MÉTHERIE;

Sur l'inflammation de l'Air alkalin ammoniacal avec l'Air acide marin déphlogiſtiqué.

MONSIEUR,

Je viens de voir répéter une très-jolie expérience de M. de Fourcroy. On réduit l'alkali volatil en fluide aériforme à l'appareil au mercure, & on remplit des petites cloches repoſant ſur le mercure de cet air alkalin ammoniacal.

On a d'un autre côté de l'air acide marin déphlogiſtiqué dans des cloches repoſant ſur l'eau. On prend une de ces cloches très-petites que l'on porte avec les précautions ordinaires dans le bain de mercure, & comme cet air acide marin déphlogiſtiqué diſſout le mercure, on l'introduit le plus promptement poſſible dans la cloche pleine d'air alkalin ammoniacal; chaque bulle de l'air acide marin déphlogiſtiqué qui arrive dans l'autre cloche y produit une petite détonation; ce qui fait un aſſez joli ſpectacle.

Vous avez déjà dit, Monſieur, dans votre Diſcours préliminaire, que cette action de l'acide marin déphlogiſtiqué ſur les corps combuſtibles n'étoit pas facile à expliquer.

Je ſuis, &c.

EXPÉRIENCES

Propres à faire connoître dans quelle proportion l'Acide nitreux pur dissout l'Or ;

Par M. SAGE.

L'ACIDE nitreux pur marquant quarante-neuf degrés (1) à l'aréomètre de M. Baumé, n'a presque point d'action sur l'or laminé, puisque trois onces de cet acide après avoir été mis en décoction sur douze grains d'or laminé très-mince, jusqu'à ce que cet acide ait été réduit à environ trois gros, la lame d'or ne s'est trouvé avoir diminué que d'un trente-deuxième de karat.

Trois onces d'acide nitreux à quarante-deux degrés, n'ont dissous qu'un soixante-quatrième de karat d'or laminé.

Un cornet d'or poreux, pesant douze grains, dont on avoit départi l'argent de quartation, équivalant aux trois quarts de l'or, ayant été mis en décoction avec trois onces d'acide nitreux à quarante-neuf degrés, jusqu'à ce qu'il n'en restât plus qu'environ trois gros; le cornet d'or s'est trouvé avoir diminué de seize trente-deuxièmes de karat.

Trois onces d'acide nitreux à quarante-quatre degrés n'ont dissous que deux trente-deuxièmes de karat, d'un cornet d'or poreux de départ, du poids de douze grains.

Trois onces d'acide nitreux à quarante-deux degrés ayant pareillement été mis en décoction sur un cornet d'or poreux pesant douze grains, n'ont dissous qu'un trente-deuxième & demi de karat d'or.

Pour séparer l'or de l'acide nitreux qui reste dans les cornues, je verse cet acide dans un petit matras, je lave ensuite le cornet dans une demi-once d'eau distillée, que je verse sur l'acide nitreux, qui se trouble & devient violet. Après avoir fait chauffer le matras je mets dedans douze grains d'argent réduit de la lune cornée; j'en mets ainsi à plusieurs reprises (2), jusqu'à ce que l'acide nitreux se soit éclairci, & que tout l'or soit au fond sous forme de flocons noirâtres. Après avoir décanté la dissolution d'argent, je lave l'or, je le recuis & le pèse.

(1) Pour obtenir cet acide nitreux dans ce haut degré de concentration, je le dégage du nitre par l'acide vitriolique; après l'avoir précipité par l'argent, je distille plusieurs fois cet acide nitreux.

(2) Il faut souvent employer quarante-huit & soixante grains d'argent.

MANIÈRE (1)

De préparer un Vinaigre dulcifié très-agréable, ainſi que l'Ether acéteux, ſans le ſecours d'aucun corps étranger;

Par M. LOWITS.

APRÈS un grand nombre d'eſſais, j'ai trouvé que le procédé ſuivant étoit le plus avantageux pour raſſembler & concentrer toutes les parties les plus agréables de l'acide acéteux.

Faites geler autant qu'il eſt poſſible, du bon vinaigre de raiſin, diſtillé au bain-marie & chargé du phlegme qui paſſe le premier à la diſtillation; rectifiez enſuite ce vinaigre, au bain-marie, autant de fois qu'il eſt néceſſaire pour le purifier entièrement de toutes parties étrangères & de ſes parties huileuſes les plus groſſières, qui à la première diſtillation ont paſſé dans le récipient.

Si la gelée n'avoit pas été aſſez forte pour concentrer ſuffiſamment le vinaigre, il ſera facile de remédier à cet inconvénient en ſéparant à chaque rectification l'eſprit de vinaigre foible qui s'élève toujours le premier; mais il importe ici de faire l'obſervation ſuivante.

Lorſqu'on ſoumet à la rectification le vinaigre concentré par la gelée; il s'élève d'abord fort rapidement une liqueur ſpiritueuſe; de cette liqueur miſe à part & rediſtillée quelquefois, il ſe ſépare un éther des plus ſubtils, de l'odeur la plus agréable, qui ne ſe mêle pas avec l'eau. Il faut remêler cet éther avec le vinaigre, après que par des diſtillations réitérées ce dernier aura été privé de toutes les parties hétérogènes & aqueuſes.

Remarques.

I. J'ai conſeillé de conſerver le phlegme qui monte le premier à la diſtillation du vinaigre, parce que ce phlegme contient un principe très-propre à donner plus d'agrémens au vinaigre dulcifié, & qu'enſuite par la gelée & les rectifications ce principe produit de l'éther avec l'acide concentré. Il eſt vrai que ſi l'on rejette ce premier phlegme, l'éther ſe forme également, mais en moindre quantité.

(1) Traduite de l'Allemand & extraite des Annales chimiques, année 1787, quatrième cahier.

II. Stahl eſt, comme on ſait, le premier qui ait enſeigné de concentrer le vinaigre par la gelée; mais on ignoroit que par une ſuite de rectifications on pouvoit ſi fort améliorer le vinaigre ainſi concentré, & plus encore, qu'il s'en ſéparoit un éther auſſi agréable; car juſqu'à préſent on ne ſavoit ſe procurer l'éther acéteux que par les procédés de Weſtendorf & du Comte de Lauragais.

III. L'odeur peu agréable, qui eſt particulière au vinaigre diſtillé, provient des parties huileuſes les plus groſſières qui montent à la première diſtillation. Dès que ces parties ſe ſéparent par les rectifications, le vinaigre concentré reprend l'odeur agréable du vinaigre non-diſtillé. En ceci notre vinaigre differe principalement de tous les eſprits de vinaigre qu'on a ſu préparer juſqu'à préſent, il égale tant à cet égard, que par rapport à d'autres propriétés, le vinaigre dulcifié d'Ehrenreich, qui contient auſſi de l'éther.

IV. Ici, à Pétersbourg, le froid en hiver eſt toujours ſuffiſant pour donner au vinaigre la force de celui d'Ehrenreich, car celui-ci s'eſt encore gelé l'hiver dernier, lors même que le froid n'étoit pas des plus forts. Il eſt vrai qu'au moyen de la congélation on ne ſauroit donner au vinaigre le même degré de force qu'en le combinant avec un autre corps, duquel on le ſépare de nouveau par un acide plus puiſſant. Un vinaigre excellent préparé de cette façon eſt celui de Weſtendorf; mais il n'eſt pas moins vrai auſſi, que tout vinaigre traité de la ſorte ſouffre de trop fortes altérations, puiſque par la perte d'une ſeule partie du principe huileux, qui lui eſt eſſentiel, il acquiert une âcreté dont il ne ſauroit plus être privé par aucun moyen convenable, ainſi que je m'en ſuis aſſuré de différentes manières.

Puiſque la différence en force entre mon vinaigre & celui de Weſtendorf, différence qui n'eſt pas très-conſidérable, n'empêche pas que le premier ne ſoit auſſi propre que l'autre aux uſages de la médecine, il eſt certain qu'il doit mériter la préférence en ce qu'il eſt privé de ſon eau ſurabondante & des parties hétérogènes, ſans l'aide d'aucun corps étranger, & que de plus par l'opération qu'on lui a fait ſubir, les parties huileuſes, ſpiritueuſes & acides ont été conſervées ſans altération telles qu'elles avoient été mêlées par la nature.

(A.)

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS
SUR LES ESSAIS D'OR:

Extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences de Paris, du 7 Mars 1789.

MESSIEURS TILLET, BAUMÉ, D'ARCET, BERTHOLLET & DE FOURCROY, ayant été chargés par arrêt du conſeil, du 2 Juin 1788, de faire l'épreuve des agens employés aux eſſais d'or, & de ſuivre les eſſais des anciens & des nouveaux louis, au bureau des orfevres, ils ont décrit les obſervations qu'ils ont eu occaſion de faire ſur cet objet, & cette deſcription ſe trouve dans un procès-verbal qui a été remis au Miniſtre des finances; mais M. Sage a inſéré dans deux mémoires qu'il a donnés dans le Journal de Phyſique (1), deux articles qui prouvent qu'il a été mal inſtruit de ce qui s'eſt paſſé au bureau des orfevres, & comme il pourroit en réſulter des inquiétudes mal fondées, MM. Tillet, Baumé, d'Arcet, Berthollet & de Fourcroy ont cru devoir dépoſer

(1) Les eſſayeurs ne ſont livrés par habitude qu'au départ ou eſſai de l'or de monnoie ou de bijoux, ils ſont dans la routine de ne mêler pour l'inquart que deux parties & demie d'argent contre une d'or; le cornet ſouffre le départ & la repriſe ſans ſe rompre, & l'opération s'accomplit, parce que la quartation ou inquart ſubſiſte réellement dans ce cas, puiſque l'or qu'on eſſaie n'eſt qu'à vingt-un karats quelques trente-deuxièmes; mais ſi l'on procède de la même manière au départ de l'or à vingt-quatre karats, on trouve que le cornet de retour excède les vingt-quatre karats de pluſieurs trente-deuxièmes (*), quoiqu'il y ait eu de l'or abſorbé pendant la coupellation qui opère l'inquart, quoiqu'il y ait eu de l'or de diſſous dans l'acide nitreux pendant le départ.

Cet *interhale*, ou ſurcharge du cornet d'or, eſt dû à l'argent qu'il retient, lequel n'échappe à l'action de l'acide nitreux, que parce que l'or enveloppe ces portions d'argent & les ſouſtrait à l'action de ce diſſolvant; ce qui n'a pas lieu quand on rend le cornet d'or plus poreux en faiſant complettement l'inquart, c'eſt-à-dire, en coupellant enſemble trente-ſix grains d'argent & douze grains d'or à vingt-quatre karats; dans ce cas, après le départ, le cornet d'eſſai pèſe quelques trente-deuxièmes de moins, au lieu de les peſer en plus. *Journ. de Phyſiq. Janv. 1789, page 71.*

Plus d'une fois on a cherché à inſpirer de la défiance ſur les vérités que j'ai fait connoître, vérités que le tems a confirmées & confirme, ce qu'on peut voir dans le Journal de Phyſique du mois de janvier de cette année, relativement aux eſſais d'or. On ſait qu'en 1780 des ſavans diſtingués annoncèrent à ce ſujet que j'avois *allarmé le commerce & qu'ils s'empreſſoient de le raſſurer;* mais ils n'ont pas empêché que l'acide nitreux ne diſſolve l'or, & qu'on en ait aujourd'hui une preuve très-onéreuſe pour l'Adminiſtration. *Février, page 141.*

(*) Ce qui a eu lieu au Bureau des Orfevres dans les expériences qui viennent d'être faites pour déterminer le titre des anciens louis.

à l'académie leur réclamation. Ils mettent ſous les yeux de l'académie les deux paſſages qui ſont l'objet de leur réclamation, & ils atteſtent qu'ils n'ont rien obſervé dans les opérations qu'ils ont faites au bureau des orfevres & dans celles qu'ils y ont ſuivies, qui ne ſoit entièrement conforme relativement à l'opération du départ, au rapport des commiſſaires de l'académie qui eſt imprimé dans les mémoires de 1780. Le rapport des expériences faites au bureau des orfevres en 1788, qui a été préſenté au miniſtre & qui eſt deſtiné à être rendu public, lorſqu'il le jugera à propos, ſera une preuve authentique de ce qu'ils affirment ici. Ils obſerveront encore qu'ils ſe ſont occupés avec une aſſez grande publicité, dans le courant du mois de Juin dernier, à déterminer au bureau des orfevres, quelle eſt l'influence que peut avoir l'acide vitriolique ou ſulfurique, qui ſe trouve ſouvent en plus ou moins grande quantité, dans l'eau forte, dont on fait uſage pour l'opération du départ. *Signé*, Tillet, d'Arcet, Baumé, Berthollet & de Fourcroy.

Je certifie le préſent extrait conforme à ſon original dépoſé à l'Académie. A Paris, ce 13 mars 1789.

Signé, TILLET, *faiſant les fonctions de Secrétaire.*

LETTRE

DE M. L'HÉRITIER,

Conſeiller à la Cour des Aides,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LES SIDAS.

Paris, ce 14 Mars 1789.

MONSIEUR,

Provoqué par M. Cavanilles dans le Journal de Paris, j'ai dû lui répondre par la même voie. Il déclare aujourd'hui dans cette même feuille, un peu tard à la vérité quand on a voulu donner le change à des lecteurs pour qui nos conteſtations étoient étrangeres, que ce ſera dans le Journal de Phyſique *qu'il réfutera mes objections, qu'il relevera mes erreurs & qu'il appréciera mes connoiſſances botaniques.* Eh! pourquoi M. Canavilles s'eſt-il détourné de cette marche, la ſeule à tenir pour toutes diſcuſſions & réclamations ſcientifiques? Il a craint ſans doute que dans un Journal tel que le vôtre, il me fût trop facile de multi-

plier les preuves de tout genre à l'appui de mon opinion, ou plutôt de l'opinion universelle, sur ses *Sidas* en l'honneur desquels il m'attaquoit. Mais m'étant interdit toute réponse ulterieure, je ne reviendrai pas sur cet objet. Permettez-moi seulement, Monsieur, d'insérer pour seule & unique réponse à tous mémoires ou lettres que M. Cavanilles pourroit vous adresser à mon sujet soit en ce moment, soit par la suite, cette lettre, le renvoyant à celle du Journal de Paris du 11 Mars dernier, que j'aurois bien désiré que vous eussiez pu réimprimer ici, m'étant apperçu que M. Cavanilles soulignant les prétendus passages de ma lettre, ne les rapporte pas trop fidélement. Je n'ai eu garde de dire par exemple, qu'il ait employé *le jargon de la botanique* EN ADOLESCENCE (1).

Je suis, &c.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

ACTA Academiæ Electoralis Moguntinæ Scientiarum utilium quæ Enfurti est, an. 1786 & 1787. *Enfurti, sumptibus Georg. Adam. Keiser*, 1788, 1 *vol.* in-8°.

L'Académie de Mayence s'occupe avec le plus grand succès de l'avancement des connoissances humaines, comme le prouvent ces Mémoires. Son illustre Chef, M. Dalberg, Coadjuteur de Mayence, a inspiré à cette célèbre Compagnie une nouvelle ardeur. On trouve dans ce volume un Mémoire de lui très-intéressant.

Histoire & Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne, tome second, in-4°. *années* 1784, 1785 & 1786. A Lausanne, chez Mourier, Libraire, 1789.

La Société de Lausanne cultive avec beaucoup de zèle les sciences physiques. La lecture des Mémoires contenus dans ce volume fera voir combien les travaux de cette célèbre Société sont intéressans.

Elémens d'Histoire-Naturelle & de Chimie, troisième édition; par M. DE FOURCROY, *Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Médecine, de la Société Royale d'Agriculture, Professeur de Chimie au Jardin du Roi*, 5 *vol.* in-8°. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Cette nouvelle édition de l'Ouvrage de M. de Fourcroy a été approu-

(1) La place nous manquant, & le Journal de Paris étant entre les mains de tout le monde, on pourra y voir la Lettre en question. *Note des Rédacteurs.*

vée de la manière la plus honorable par les trois Compagnies savantes dont il eſt Membre. « Les deux premières éditions de cet Ouvrage, dit le rapport fait à l'Académie des Sciences, » ont reçu du Public un » accueil trop général pour qu'il ſoit beſoin d'entrer dans des détails » ſur les objets qu'il renferme.

Nouvelles ou *Annales de Médecine, Chirurgie & Pharmacie: Recueil raiſonné de tout ce qu'il importe d'apprendre pour être au courant des connoiſſances & à l'abri des erreurs de l'art de guérir, dédiées à S. A. S. Monſeigneur le Duc d'Orléans, premier Prince du Sang; par M.* RETZ, *Médecin ordinaire du Roi, ſervant par quartier, tome cinquième.* A Paris, chez Méquignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie, 1789, 1 vol. *in*-16.

Le Public a accueilli avec plaiſir les premiers volumes de cet Ouvrage. Il retrouvera dans celui-ci ce qui lui a plu dans les autres.

Voyages en Barbarie, ou *Lettres écrites de l'ancienne Numidie pendant les années* 1785 *&* 1786, *ſur la Religion, les Coutumes & les Mœurs des Arabes Bédouins, avec un Eſſai ſur l'Hiſtoire-Naturelle de ce pays; par M. l'Abbé* POIRET:

Traſcouſer poi le piaggie, ove i Numidi
Menargia vita paſtorale erranti. *Gierusalem liberata, canto XV.*

A Paris, chez J. B. F. Née de la Rochelle, Libraire, rue du Hurepoix, près du pont Saint-Michel, N°. 13, 2 vol. *in*-8°.

M. l'Abbé Poiret, après avoir parlé ſuccinctement de la religion, des coutumes & des mœurs des habitans de ces contrées, s'attache particulièrement aux objets d'Hiſtoire-Naturelle qui s'y rencontrent. Son Ouvrage intéreſſera ainſi tous les Lecteurs.

Lettres relatives à l'Education; par Mademoiſelle LE MASSON-LE-GOLFT, *de l'Académie Royale des Belles-Lettres d'Arras, du Cercle des Philadelphes, &c.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, 1 vol. *in*-12.

L'Auteur eſtimable fait entrer avec raiſon dans ſon plan d'éducation l'Hiſtoire-Naturelle.

Eloge hiſtorique de PIERRE RICHER DE BELLEVAL, *Inſtituteur du Jardin Royal de Botanique de Montpellier, ſous Henri IV: Mémoire qui a remporté le Prix de l'Académie Royale des Sciences (de cette ville) en* 1788; *par* M. DORTHES, *Docteur Médecin de la Faculté*

de Montpellier, Membre de la Société Royale des Sciences, Correſpondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris, &c.

Botanicus verus deſudabit in augendo amabilem ſcientiam. *Lin.*

A Montpellier, de l'Imprimerie de Martel l'aîné.

Le jugement de la Compagnie qui a couronné ce Mémoire prouve le cas qu'on en doit faire.

Conſidérations ſur la Chimie des Végétaux pour ſervir de développement aux Thèſes propoſées ſur le même ſujet au Ludovicé *de Montpellier, & y ſont jointes les mêmes Thèſes; par* C. A. RICHE, *de la Société d'Hiſtoire-Naturelle d'Edimbourg & de la Société Royale des Sciences de Montpellier.*

Ces Conſidérations intéreſſeront les Chimiſtes.

Mémoire ſur la culture & les avantages du Chou-Navet de Laponie, lu à l'aſſemblée publique de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Nancy, le 25 août 1787; *par M.* SONINI DE MANONCOURT, *ancien Officier de Marine, Correſpondant du Cabinet du Roi, Membre de l'Académie de Nancy, &c.* A Paris, chez Née de la Rochelle, Libraire; à l'hôtel de Calais, rue Coquillière: à Straſbourg, chez Salſeman; à Metz, chez Devilliers; à Colmar, chez Fontaines; à Nancy, chez Bonthoux.

Ce Mémoire a eu l'approbation de l'Académie de Nancy. On ne ſauroit trop s'occuper de tout ce qui concerne l'agriculture.

Capnologie, ou Traité théorique de la Fumée, avec différens procédés pour en préſerver nos habitations dans tous les cas; par CHARLES-PHILIPPE BARNET *de Châtillon-ſur-Seine.* A Paris, chez Née de la Rochelle; à l'hôtel de Calais, rue Coquillière: à Straſbourg, chez Salſeman; à Metz, chez Devilliers; à Colmar, chez Fontaine; à Nancy, chez Bonthoux.

L'objet de ce Mémoire ne peut que fort intéreſſer.

Diſſertation en forme de Catalogue des Arbres & Arbuſtes qu'on peut cultiver en France, & qui peuvent réſiſter en pleine terre pendant l'hiver, in-fol. *par M.* BUCH'OZ.

Diſſertation en forme de Préface ſur l'Eau en général, ſes différentes variétés, ſes propriétés, ſes phénomènes & les avantages qu'on en peut tirer journellement pour la ſociété civile, in-fol. *par M.* BUCH'OZ.

Diſſertation en forme de Proſpectus *ſur la liaiſon qui ſe trouve entre les trois Règnes de la Nature, & ſur l'utilité de l'Hiſtoire-Naturelle*, in-fol. *par M.* BUCH'OZ.

Diſſertation en forme de Préface ſur l'Hiſtoire-Naturelle & Médicinale de l'Homme, avec figures; par M. BUCH'OZ.

Diſſertation ſur la Vigne, in-fol. *par M.* BUCH'OZ.

Dissertation sur la Douce-amère, in-fol. *par M.* Buch'oz.

Dissertation en forme de Préface sur les Fossiles ; par M. Buch'oz.

La manière de travailler de M. Buch'oz est assez connue.

Entomologie, ou Histoire-Naturelle des Insectes, avec les différences spécifiques, la description, la synonimie des Auteurs, &c. &c. & la Figure enluminée de tous les Insectes connus ; par M. Olivier, *troisième livraison des Planches.*

Cette troisième livraison, digne des deux premières, fait voir aux Souscripteurs qu'on n'a rien négligé pour accélérer cet Ouvrage, sans que sa perfection en souffre.

Essais ou Recueil de Mémoires sur plusieurs points de Minéralogie, avec la description des Pierres déposées chez le Roi, la Figure & l'Analyse chimique de celles qui sont les plus intéressantes, & la Topographie de Moscow, après un voyage fait au nord par ordre du Gouvernement ; par M. Macquart, *Docteur Régent de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°.

La Société Royale de Médecine a jugé cet Ouvrage intéressant nouveau à beaucoup d'égards, & très-digne d'être imprimé sous son privilège.

Dissertation sur le pouvoir de l'Imagination des Femmes enceintes, dans laquelle on passe successivement en revue tous les grands hommes qui depuis plus de deux mille ans ont admis l'influence de cette faculté sur le Fœtus, & dans laquelle on répond aux objections de ceux qui combattent cette opinion ; par M. Benjamin Bablot, *Conseiller-Médecin ordinaire du Roi à Châlon-sur-Marne. Prix, 50 sols broché.* A Paris, chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins, N°. 32 ; & Royez, quai des Augustins, 1 vol. *in*-8°.

Le savant Auteur de cette Dissertation se déclare pour l'affirmative ; il soutient son opinion avec beaucoup d'esprit, & il l'appuie par un grand nombre d'observations qui lui paroissent déposer en sa faveur.

Traité de la théorie & de la curation des Ulcères, suivi d'une Dissertation sur les Tumeurs blanches des articulations, & précédé d'un Essai sur le traitement chirurgical de l'Inflammation & de ses suites ; par Benjamin Bell, *Membre du Collège Royal de Chirurgie & Chirurgien de l'Hôpital d'Edimbourg : Ouvrage traduit de l'Anglois sur la troisième édition, par MM.* Adet & Lanigan, *Médecins de la Faculté de Paris.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-12.

Trois éditions de cet Ouvrage prouvent l'accueil que lui a fait le Public.

Ainſi c'eſt un ſervice que les Traducteurs nous ont rendu de le faire paſſer dans notre langue.

Eſſai ſur la Montagne ſalifere du Gouvernement d'Aigle, ſituée dans le Canton de Berne; par FRANÇOIS-JAMES WILD, *Capitaine des Mines de l'Etat de Berne, avec une carte du pays & une planche de figures, aux dépens de l'Auteur.* De l'Imprimerie de Barde, Manget & Compagnie, Imprimeurs-Libraires à Genève, 1 vol. *in*-8°.

Les mines du canton d'Aigle ſont d'un très-grand intérêt pour les Suiſſes qui ſont obligés de tirer une partie de leurs ſels de l'étranger. Les recherches de M. Wild annoncent donc le bon citoyen. Elles intéreſſeront encore tous les Naturaliſtes, qui y trouveront des choſes dignes d'être méditées.

AVIS.

L'académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon avoit propoſé un prix, conſiſtant en deux Médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv. pour être décerné, cette année, après la fête de S. Louis, à celui qui auroit *déterminé la maniere la plus ſimple, la plus prompte & la plus exacte, de reconnoître la préſence de l'alun & ſa quantité, lorſqu'il eſt en diſſolution dans le vin, & ſur-tout dans un vin très-coloré.*

Quinze Mémoires avoient été admis au concours; mais la diſtribution fut renvoyée à la ſéance du 2 Décembre, pour pouvoir, ſuivant le vœu de MM. les Commiſſaires, répéter les nombreuſes expériences, indiquées par les Auteurs.

Après un ſecond rapport, l'Académie a penſé que des expériences, auſſi eſſentielles à la conſervation de la ſanté & à l'amélioration des vins, ne pouvoient paſſer pour conſtantes, qu'autant qu'elles ſeroient encore répétées, plus en grand, ſur des vins rouges très-colorés, & *alunés* à diverſes époques, principalement avant l'inſenſible fermentation que le vin éprouve dans le tonneau; & comme ces conditions exigent beaucoup de temps, elle a cru devoir renvoyer, de nouveau, la diſtribution du prix, juſqu'à la ſéance publique du mois d'Août 1789; ſans néanmoins ouvrir un nouveau concours, les quinze Mémoires qu'elle a reçus, conſervant ſeuls le droit de concourir au prix propoſé.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

SUITE de la Notice des Obſervations faites ſur le Col du Géant; par MM. DE SAUSSURE, page 161

Mémoire ſur un Procédé pour fabriquer un très-bon Savon dans la

confection duquel il n'entre point d'Huile d'olive : & sur un nouveau moyen d'obtenir une plus grande quantité de Criſtaux de Soude qu'on n'en retire ordinairement de la Soude d'Alicante ; par M. le Marquis DE BULLION, 180

Obſervations de M. l'Abbé CAVANILLES, *de l'Académie des Sciences d'Upſal, ſur le cinquième Faſcicule de M.* L'HÉRITIER, 183

Extrait d'un ſecond Mémoire ſur le Phoſphore, dans lequel il eſt traité de ſa combinaiſon directe avec les Subſtances métalliques ; par M. PELLETIER, *Membre du Collége de Pharmacie, &c.* 193

Mémoire ſur deux Cétacées échoués vers Honfleur, le 19 Septembre 1788 ; par M. BAUSSARD, *ancien Lieutenant de Frégate de la Nation Françoiſe, Officier d'Arondiſſement des Claſſes à Honfleur,* 201

Suite des Extraits du Porte-feuille de l'Abbé DICQUEMARE, *ſuite aux Floriformes,* 206

Notes ſur la Lentille du Canada ; par M. SONNINI DE MANONCOURT, *Correſpondant du Cabinet du Roi & de la Société Royale d'Agriculture de Paris, Membre de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Nancy, &c.* 210

Analyſe du Sappare ; par M. DE SAUSSURE *fils,* 213

Suite du Mémoire ſur l'Acide nitreux ; par M. KEIR, 216

Mémoire ſur l'Air phlogiſtiqué (ou impur) *obtenu par la combuſtion de l'Air inflammable & de l'Air pur ; par M.* DE LA MÉTHERIE, 227

Lettre de M. ***, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *ſur l'inflammation de l'Air alkalin ammoniacal avec l'Air acide marin déphlogiſtiqué,* 229

Expériences propres à faire connoître dans quelle proportion l'Acide nitreux pur diſſout l'Or ; par M. SAGE, 230

Manière de préparer un Vinaigre dulcifié très-agréable, ainſi que l'Ether acéteux, ſans le ſecours d'aucun corps étranger ; par M. LOWITS, 231

Sur les Eſſais d'Or, extrait des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences, du 7 Mars 1789, 233

Lettre de M. L'HÉRITIER, *Conſeiller à la Cour des Aides, à M.* DE LA MÉTHERIE, *ſur les Sidas,* 234

Nouvelles Littéraires, 235

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire-Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 27 Mars 1789.

VALMONT DE BOMARE.

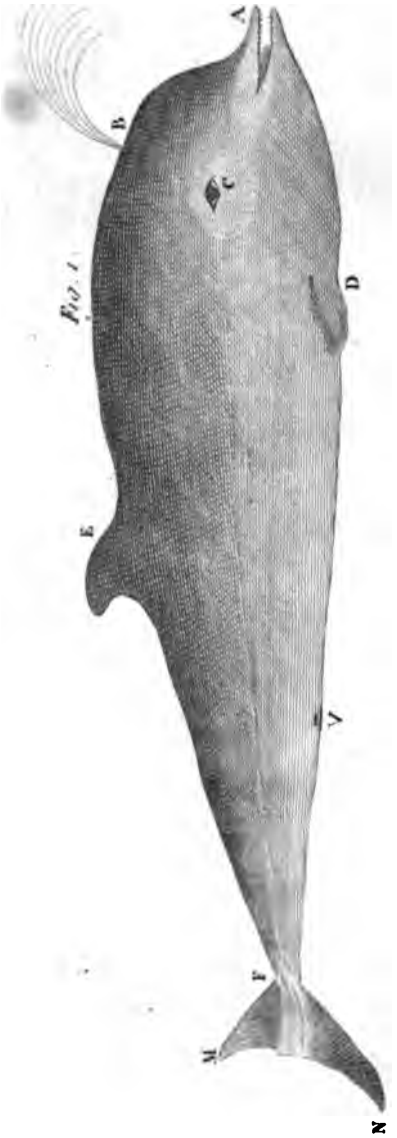


Fig. 1.

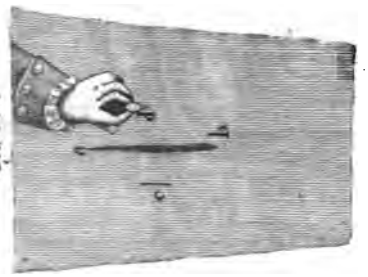


Fig. 3.

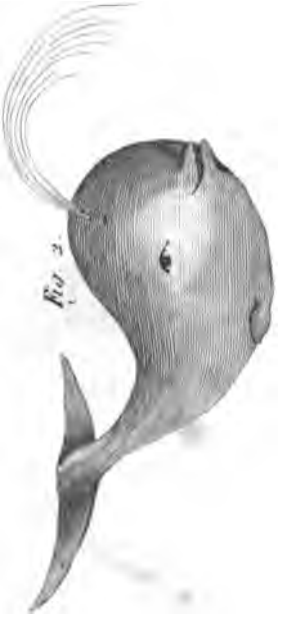
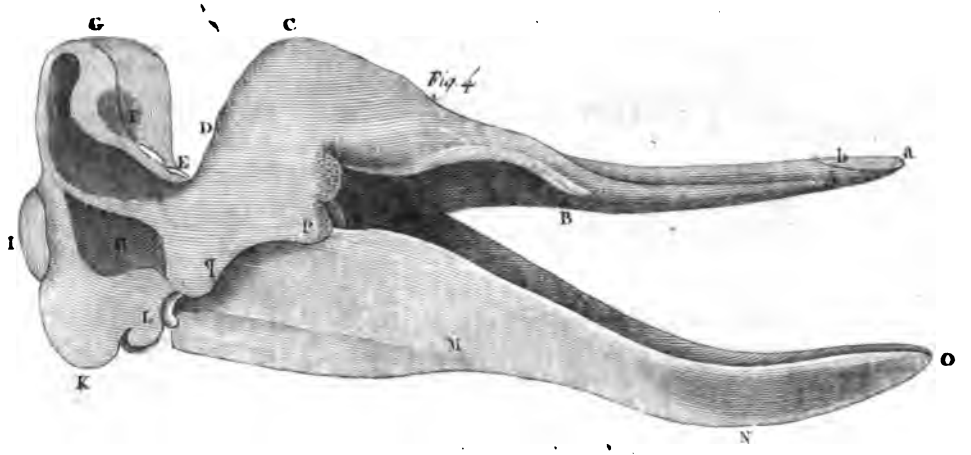
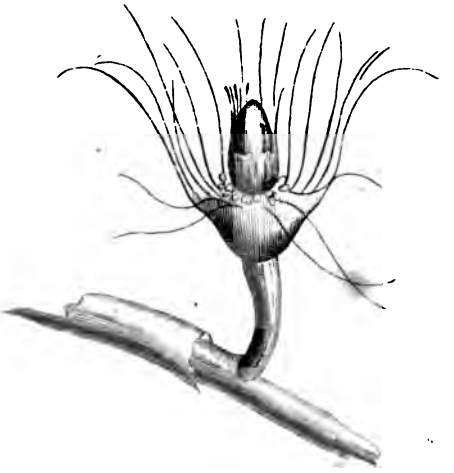


Fig. 2.


G
C
Fig 4
F
D
E
b
a
B
I
H
P
Q
L
M
K
O
N



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1789.

TRAITÉ

SUR L'ORIGINE ET LA FORMATION DES CHAMPIGNONS;

Par M. MEDICUS, *Conſeiller de Régence, Directeur de l'Ecole publique d'Economie politique, Directeur du Jardin Botanique de Manheim, Membre ordinaire de l'Académie Electorale des Sciences de Manheim, &c.*

Mémoire publié en Allemand dans le troiſieme volume des Mémoires de la Société Phyſico-Economique de Manheim; extrait par M. DE REYNIER.

LES expériences que j'ai faites pendant le cours de l'année de 1787 m'ont conduit à des découvertes intéreſſantes & à une théorie ſimple ſur l'origine des champignons: tout obſervateur peut la vérifier & completter ce qui manque à mon travail.

Théophraſte, Diſcoride, Pline, & en général tous les anciens ont attribué l'origine des champignons à une certaine viſcoſité provenue des végétaux par la putréfaction. Ce ſyſtême a été celui de tous leurs commentateurs juſqu'au commencement de ce ſiècle.

Mathiole dans ſon commentaire ſur Dioſcoride publié en 1548, dit en propres termes que les champignons ne ſont pas des plantes. *Voy.* pag. 661 de l'édition de 1678.

Cæſalpin en 1583 les place dans la claſſe des plantes, mais les dit compoſés d'une *materia incompoſita*, dont je ne conçois pas clairement la nature.

Moriſon en 1669 dans ſon *Hortus Bleſenſis*, page 490, dit: « *Fungi* » *ſunt excreſcentiæ terræ, nec ſemen nec florem habent, ſed ſponte nocte* » *una aut altera è terra emergunt ex quadam commixione ſalis ſul-* » *phuris juncta cum terræ pinguedine ex ſtercore quadrupedum orta* ». Et plus bas encore: « *Tubera terræ in gremio ortæ ſine radice caule* » *fibris aut foliis augentur per juxtapoſitionem ut minera & lapides* » *terræ* ».

Ray en 1682 dit, page 60 de ſon *Methodus Plantarum*, que les champignons n'ont rien de commun avec les plantes.

Dillenius, dont le nom eſt du plus grand poids dès qu'il s'agit d'obſervations, dit dans ſon *Appendix ad Flor. Guſ.* paru en 1719, page 71 : « *Fungus eſt plantæ genus ſterile flore nempe & ſemine deſtitutum ex* » *putridinoſa fermentatione ortum, undè tempore humido & pluvioſo* » *præcipue oriuntur & ſubſtantia plerumque molli atque ſpongioſa* » *conſtant* ». Ceux qui connoiſſent les recherches ſcrupuleuſes de Dillenius & le ſoin avec lequel il faiſoit ſes expériences, s'ils ne ſont pas ébranlés, au moins doivent ſuſpendre leur jugement.

Marſili, Auteur de l'ouvrage de *Generatione Fungorum*, imprimé en 1714, eſt le dernier que je citerai. Son Ouvrage eſt inappréciable, & m'auroit évité bien des peines ſi je l'avois connu avant de commencer ce travail.

Mais l'empire de la mode étend ſon domaine juſques ſur les ſciences, & à peine a-t-on ſoupçonné que les plantes ont un ſexe, qu'on a décidé que toute plante doit naître d'une graine. Jung eſt le premier qui en 1625 ſoutint cette opinion dans un tems où à peine on ſavoit ce que c'eſt qu'une graine.

Nous ne ſavons pas d'une manière bien certaine quel Auteur a le premier ſoutenu que les champignons naiſſent d'une graine ; mais je ſoupçonne que c'eſt l'Ecluſe. Boccone en 1668, Menzel en 1682, Tournefort en 1707, & enfin Micheli en 1729 ſoutinrent ce ſentiment, & le dernier prétendit avoir vu ces graines : Gleditſch & Haller ſe déclarèrent les défenſeurs de Micheli. Mais l'obſervation ſuivante du célèbre Otto-Muller me paroît contraire à ce ſyſtême. Madame la Comteſſe de Schulin avoit fait tirer pendant l'été de 1766 une allée en travers d'une aulnaie, & la fit exhauſſer en y faiſant porter du ſable. Au printems de 1767, il n'y avoit aucun végétal, & aucun champignon ne naquit dans cette terre. Ainſi il n'exiſte aucune ſemence, car elle auroit été apportée par les vents & y auroit germé (1).

Les ouvrages plus récens qu'on a donnés ſur les champignons ſont des répétitions de ce qu'on avoit dit : on peut cependant excepter ceux de Koelreuter & d'Hedwig ; le dernier ſur-tout, qui prétend avoir vu dans tous leurs détails les parties de la fructification, qui même va juſqu'à décrire les ſemences mûres ſans vérifier ſi elles ſont fertiles, ce qu'on

(1) Ce fait n'eſt rien moins que déciſif, & l'exactitude qu'on exige actuellement des obſervateurs qui n'adoptent pas le ſentiment de tous, manque ici, puiſqu'on m'a propoſé des doutes au ſujet de mon obſervation d'une clavaire née dans une chryſalide & qui a viſiblement rompu l'enveloppe ; on n'adoptera pas un fait que les partiſans du ſyſtême de M. Medicus regardent comme ſans conſéquence. *Note de M. de Reynier.*

devroit deſirer, puiſqu'Amadeus Valiſnieri, Tournefort & Weiſs ont échoué lorſqu'ils les ont ſemées, mais M. Hedwig ſe contente plus aiſément.

La découverte des animalcules donna occaſion à pluſieurs ſavans de penſer que les champignons avoient une origine animale. Buttner en 1756 paroît avoir eu le premier cette opinion. Il poſſédoit de grandes connoiſſances, & M. de Juſſieu m'en a fait beaucoup d'éloges, mais il avoit le défaut de ſavoir beaucoup & de ne rien écrire, défaut bien rare aujourd'hui où l'on préfere de ſavoir peu & d'écrire beaucoup. Weiſs, diſciple de Buttner, ſoutint cette opinion, & enfin Otto de Munchauſen en 1765. Muller voyant une eſpèce de mouvement ſpontané dans certaines *clavaria* s'eſt rangé de cette opinion, & en dernier lieu Scopoli a ſuivi ſon exemple.

On ſera peut-être ſurpris du ſilence que j'ai gardé juſqu'à préſent ſur Linné; mais il paroît encore ici ſous cette forme équivoque, ſous laquelle il a ſi ſouvent préſenté ſon opinion. Dans ſon Avant-propos du *Règne minéral*, page 12, il les nomme des vagabonds, des barbares, des brigands, des êtres affamés, toutes expreſſions très-inſtructives. Il ajoute enſuite: *Legunt reliquias plantarum quiſquilias ſordeſque*, & paroît alors pencher en faveur de l'opinion que les champignons naiſſent de la décompoſition des êtres. Dans le tome premier du *Syſtême de la Nature*, page 1327, il les place dans le règne animal, dans le genre des *Chaos*, & les nomme *Chaos fungorum ſeminum*, ajoutant enſuite: *Habitat... in ſua matre uſque dum diſpergatur, & in aqua excluſum vivit & moritur, demum figitur & in fungos excreſcit obſervante ill. Otto de Munchauſen.* Cependant dans le même tems où il publioit cette opinion & la faiſoit ſoutenir par ſes diſciples (*Roos Am. Acad.* tom. 7, p. 394) il décrivoit dans un autre endroit du même ouvrage les champignons comme plantes, & parloit de leur réproduction comme étant végétale. De cette manière que les champignons reſtent des plantes, des produits des animaux ou des criſtalliſations de la matière organiſée, Linné a tout prévu: ce ſentiment ſera le ſien.

M. de Necker vient de publier un autre ſyſtême, & regarde les champignons comme une nouvelle réunion du tiſſu cellulaire des végétaux qui ſe décompoſent. Ce ſentiment ſe rapproche beaucoup du mien; mais j'ai de plus que lui des expériences qu'il ne connoiſſoit pas.

Le précis que je viens de donner des opinions qu'on a eues ſur les champignons m'a paru intéreſſant, & prouve combien l'on a d'incertitudes ſur leur origine. Les recherches qu'on fait actuellement ſur les parties de la fructification de ces plantes devroient être interrompues juſqu'au moment où l'on auroit décidé s'il peut en exiſter, & des expériences bien faites peuvent ſeules nous en inſtruire.

Suivant ma théorie les champignons proviennent du règne végétal;

lorſque leur moëlle & leurs ſucs ſe ſéparent par la décompoſition, ils ſe forment en champignons au moyen d'une certaine quantité d'eau & de chaleur, ainſi je les conſidère comme une criſtalliſation végétale (1).

On trouve ordinairement les champignons ſur les troncs d'arbres morts. M. Jacquin a obſervé que le clathrus denudatus croît plus volontiers dans les places altérées par le feu. Oeder a fait la même obſervation relativement au phallus eſculentus, & Gleditſch raconte qu'on a été obligé dans la marche de Brandebourg de défendre de brûler l'herbe pour faire naître des morilles, à cauſe des incendies qui en ont été les ſuites. S'il exiſtoit une graine de champignon, le feu la feroit périr; mais il eſt plus naturel de croire que les morilles ſont nées de ces végétaux décompoſés.

Rien de plus propre à la production des champignons que le fumier de cheval; je crois en découvrir les cauſes: le cheval digère promptement, & beaucoup de parcelles paſſent avant d'être entierement décompoſées, au point que dans des tems de diſette on a nourri avec ſuccès des moutons de ce fumier; or ce ne ſont pas les ſubſtances abſolument putrifiées qui donnent naiſſance aux champignons; mais celles qui commencent à ſe décompoſer.

J'ai fait mettre ſur une couche de l'engrais provenant d'une couche printaniere, & j'ai eu ſoin de lui conſerver de l'humidité: peu après s'enſuivit une forte puanteur qui ſe diſſipa bientôt; mais ce fumier n'a produit aucun champignon, au contraire, du fumier de cheval que j'avois placé en revêtement, produiſit beaucoup d'agaricus fimetarius.

J'obſerverai une choſe très-remarquable; c'eſt que le fumier produit quand il eſt frais, l'agaricus fimetarius, & produit enſuite quand il a perdu par le repos une partie de ſa force, l'eſpèce de champignon qu'on ſert ſur les tables. Comment expliquer ce fait par la théorie des graines?

Lorſque j'examinai dans le courant de cet hiver cette excroiſſance ou

---

(1) L'Auteur dans une longue note s'excuſe d'employer cette expreſſion, *criſtalliſation végétale*, & croit être le premier qui ait adapté ce mot *criſtalliſation* aux êtres organiſés; mais un de nos plus célèbres phyſiciens l'a employée dans le même ſens il y a pluſieurs années, & il regarde la reproduction des êtres vivans comme une vraie criſtalliſation. Voici comme il s'exprime au ſujet des agarics. « Ne pourroit-on pas » ſoupçonner que les agarics ont une origine approchante (aux criſtalliſations)? Ils » ne viennent la plupart que ſur des bois qui commencent à ſe pourrir. Ne ſeroit-» ce pas auſſi des émanations, des vapeurs élevées de ces bois qui ſe criſtalliſent ainſi? » On ne découvre dans l'agaric rien qui approche de ce que nous voyons dans les » autres végétaux: on n'y apperçoit ni vaiſſeaux, ni liqueur, ni parties de la fruc-» tification. Il eſt appliqué ſur le bois, mais ſans racines.... » *Vues phyſiologiques ſur l'Organiſation animale; par M. de la Métherie*, page 406. C'eſt en moins de paroles le même ſentiment de M. Medicus. *Note de M. de Reynier.*

eſpèce de champignon qui ſe forme ſur les couches de tan, dans les ſerres chaudes, je m'apperçus qu'en touchant légérement les parties où leur formation ſembloit commencer, il en ſortoit une matière fluide qui s'épaiſſiſſoit, & prenoit une conſiſtance de cuir. Mais lorſqu'on laiſſoit ces excroiſſances, elles s'élevoient elles-mêmes, & tantôt s'allongeoient en maſſe, & tantôt en filets déliés, terminés par un bouton qui ſe réuniſſoit en tiſſu. Lorſque le gingembre a fleuri, en 1787, dans le jardin de Manheim, j'eus ſoin de faire arroſer & de conſerver le même degré de chaleur; j'ai été très-ſurpris d'y voir de véritables agarics au lieu de cette maſſe fongueuſe que j'y avois vue auparavant, de nouveaux ſuccéderent à ceux qui périſſoient, juſqu'au moment où j'ai dû faire renouveller la couche.

J'ai pris des oignons d'*Ornithogalum Narbonenſe*, je les ai fait piler & renfermer dans un cylindre de verre, couvert avec une toile groſſiere pliée en quatre, j'ai fait mettre ce cylindre dans l'endroit le plus frais d'une couche de tan, & au bout de trois ſemaines la ſuperficie commença à ſe couvrir d'un tiſſu extrêmement fin, qui s'éleva au-delà d'un pouce & s'attacha au verre.

J'ai pris pluſieurs champignons de chêne, & les ai placés ſur une table dans un appartement échauffé, en les poſant ſur leur partie inférieure, j'ai obſervé que le bois placé au-deſſous étoit couvert d'une matiere blanchâtre & fine, qui ne paroiſſoit dans de certains endroits que comme une roſée, tandis que dans d'autres elle formoit une maſſe plus conſidérable, ſur-tout là où ſe trouvoient les plis du chapiteau. Pour examiner de plus près la maſſe formée par cette évaporation, j'ai fait placer de ces champignons ſur deux grandes glaces de Bohême, & les ai placés dans un appartement, dont la chaleur fut entretenue nuit & jour. Au bout de 24 heures l'appartement fut rempli d'une vapeur qui portoit à la tête, & les glaces ſe trouverent couvertes d'une ſubſtance blanchâtre, qui paroiſſoit très-fine, & ne préſentoit aucune forme ſenſible. Dans les endroits où ces champignons ne poſoient pas ſur la glace, cette ſubſtance s'étoit répandue plus loin: ayant obſervé cela, j'ai placé un ſeul champignon à demi-pouce de la glace; au bout de 24 heures, j'ai trouvé ſur toute la longueur de la glace (1 pied 10 pouces) une bande de 5 pouces formée par cette maſſe, elle s'étoit même étendue ſur la table au-delà.

Là, où de grands champignons de la grande eſpèce s'étoient collés ſur la glace dans toute leur circonférence, j'ai trouvé après les avoir enlevés, la maſſe dépoſée ſi tendre, qu'en ſoulevant la glace elle étoit fluide, & lorſqu'elle étoit sèche, elle reſſembloit à de la cire très-fine; au bout de 24 heures elle étoit parfaitement deſſéchée; je l'ai obſervée avec un microſcope, & j'ai vu qu'elle étoit compoſée de petites baguettes diſpoſées en rayons, qui rendoient un éclat de feu particulier.

De tout ce que j'ai rapporté je puis conclure,

1°. Tout ce qui eſt dans un état de pourriture, ne ſauroit plus ſervir à la production des champignons.

2°. Tous les végétaux donnent naiſſance à des champignons, lorſqu'ils ſont au premier degré de leur décompoſition.

3°. Dès que les végétaux entrent en décompoſition & commencent à produire des champignons, l'eau contribue à leur prompt accroiſſement.

4°. On reconnoît, d'après mes expériences & celles de Marſigli, la premiere formation des champignons, à une eſpèce de tiſſu qui commence à couvrir les parties qui entrent en décompoſition. Ce tiſſu augmente peu à peu, & finit par s'allonger, & prend la forme de champignon.

5°. J'ai été aſſez heureux pour voir à deux repriſes la maniere dont ce tiſſu ſe forme ſur la paille du fumier de cheval. D'abord on voit s'élever des points blancs, ceux-ci furent ſuivis par d'autres, qui tantôt ſe joignoient aux premiers, tantôt ſe croiſoient en forme de tiſſu. Je ne dois cette obſervation qu'au haſard, & depuis j'ai paſſé bien des heures en vain, dans l'eſpérance de le revoir. Long-temps après j'ai vu que M. Muller avoit obſervé la même choſes à l'égard des corpuſcules filamenteux, ſortis du haut de la clavaria militaris (1), & je me ſuis convaincu de la vérité de mon obſervation.

6°. Comparant ce que j'ai vu ici, avec les écoulemens obſervés ſur les glaces, je le regarde comme un effet de l'élaſticité; d'autant plus que j'enviſage la matière ſortie des végétaux par un mouvement ſpontané, non pas comme une matière végétale qui n'a ſubi aucun changement, mais comme une ſeconde formation qui a reçu une nouvelle impulſion formatrice, qui paroît fondée ſur une force élaſtique & attractive: par la force élaſtique, les molécules détachées des végétaux ſont lancées au dehors, & par la force attractive elles ſe réuniſſent, s'allongent & forment un tiſſu.

7°. Cette production fongueuſe de la couche à tan, me paroît être une matière à champignon, qui n'a pu parvenir à ſa maturité, faute d'une humidité ſuffiſante; car au fond de la couche où l'humidité ſe conſerve mieux, elle ſe change en véritables filamens, & lorſque cette matière a la place & l'humidité néceſſaire pour ſe développer, elle forme des champignons, comme je l'ai obſervé ſur la couche du gingembre.

8°. Je ſuis perſuadé que cette graine qui a égaré les naturaliſtes depuis un ſiècle, n'eſt autre choſe qu'une matière à champignons, qui n'a pas atteint le degré de perfection, & n'a encore que la propriété de ſe

(1) *Beſchœfiig natur forſch Freunde*, 1 Th. f. 159.

tenir en filamens, ou même qu'une certaine force élaſtique. Je ſuis perſuadé que tous les champignons offriront le même ſpectacle que le champignon de noyers ; mais je dois obſerver que l'ayant d'abord placé dans une chambre, dont le degré de chaleur étoit + 3 du thermomètre de Réaumur, il n'exhaloit rien & rendoit de cette matière en abondance dans un lieu plus chaud. Je dois encore obſerver que lorſque cette exhalaiſon ceſſoit par le deſſéchement du champignon, elle recommençoit après qu'il avoit été humecté.

9°. Ainſi lorſque des parties végétales mortes ſe trouvent au premier degré de décompoſition, dès qu'elle eſt accompagnée d'un certain degré de chaleur & d'humidité, il s'en échappe une matière douée d'une force élaſtique & attractive qui ſe forme en champignons. Voilà ce que je nomme *criſtalliſation végétale.*

Je déſirerois ſavoir ſi les différentes eſpèces de végétaux produiſent un champignon diſtinct, cette obſervation ſera très-difficile, parce que le mélange des parties mortes des végétaux doit produire des formes toujours différentes.

Il paroît que le règne végétal ne produit pas ſeul des champignons : pluſieurs auteurs ont obſervé que la clavaria militaris (1) naît ſur le corps des inſectes, & la moiſiſſure attaque indifféremment le corps des deux règnes (2).

DÉCOUVERTE

D'un nouvel Alkali minéral, près de Schwarzbourg, dans la contrée de Berne & de Freybourg ;

Par M. MOREL :

Article extrait des Annales chimiques de M. CRELL, *par M.* COURET.

IL eſt toujours intéreſſant pour le naturaliſte, de trouver dans ſes recherches, des produits naturels ſimples, qui ſont ſi rares, parce qu'ils trouvent le moyen de ſe cacher ; dans la claſſe de ces produits, eſt ſans

(1) M. Ramirez, dans le Journ. de Phyſiq. tom. XI, année 1773.
M. Gundler, dans le *Naturforſcher*, V faſc. f. 73.
M. Holm, *Nova Acta Nat. Cur.* vol. 6, page 219.
M. Muller, *Beſchæft Naturforſch Freunde*, ibid. f. 156.

(2) J'ai fait la même obſervation ſur la *Clavaria militaris*, & j'en ai tiré les mêmes concluſions que M. Medicus, c'eſt à-dire, que les champignons ſont une criſtalliſation qui ſe forme pendant la décompoſition des corps. On peut voir ce Mémoire dans le Journ. de Phyſiq. année 1787. *Note de M. de Reynier.*

contredit l'alkali minéral. Je ne ſache pas qu'on ait trouvé ce ſel ſous forme concrète juſqu'ici dans la Suiſſe, & on n'en a pas même découvert dans aucun endroit de l'Europe, ſi ce n'eſt dans quelques ſources d'eaux minérales. En 1785, un de mes amis qui voyageoit dans les Alpes, m'envoya une poudre qu'il avoit détachée d'un rocher; je la regardai d'abord comme un ſel d'epſom à baſe de magnéſie; mais comme la diſſolution de cette poudre dans l'eau ne ſe troubla point par l'immerſion de l'alkali végétal, je la regardai comme un ſel de Glauber; d'après cela je faiſois peu de cas de cette poudre, ſoit à cauſe de la petite quantité que j'en poſſédois, que parce que je ſavois que l'on trouve ſouvent du ſel de montagne en efflorescence dans les montagnes des Alpes, & que d'ailleurs les vallaiſans apportent ſouvent du ſel de Glauber; en conſéquence je ne continuai pas davantage mes expériences.

Le 19 Mai 1787, j'allai voir avec cet ami le château de Schwarzenbourg, j'y trouvai le ſel en queſtion, & cela me donna lieu de reprendre mes recherches ſur cette ſubſtance ſaline.

Depuis *Guggishorn* juſques *Stockorn* il y a une chaîne de montagnes, qui paroiſſent être toutes des montagnes ſecondaires. Dans le fort de l'été elles ſont libres de neige & de glace: il y a pluſieurs cavernes dans ces rochers, dans leſquelles ce ſel ſe trouve, & ces cavernes ſont fort hautes, & le ſel s'y trouve au fond ſous une forme feuilletée ſur une couche de ſable: les parois de ces cavernes ſont tout-à-fait ſeches, en un mot, ce ſel fait une vraie tapiſſerie dans ces cavernes. On ne remarque nulle part aucune criſtalliſation, ni efflorescence, comme dans le ſel d'Epſom à baſe de magnéſie ou le ſel de murailles (Aphron.), mais tout en feuilles.

Le goût de ce ſel me fit ſoupçonner que c'étoit un alkali. Je raſſemblai ces feuilles le mieux qu'il me fut poſſible, pour les ſoumettre aux expériences ſuivantes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Elles ſont très-ſolubles dans l'eau froide.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Le papier teint par le curcuma, fut rougi tout de ſuite par cette diſſolution.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

L'huile de tartre ne cauſa aucun changement dans la diſſolution.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

La diſſolution du ſel de Sedlitz fut troublée auſſi-tôt par cette diſſolution, & la magnéſie précipitée.

CINQUIÈME

Cinquième Expérience.

La dissolution de terre pesante fut décomposée, & il y eut effervescence, parce qu'il y avoit un excès d'acide.

Sixième Expérience.

L'infusion de noix de galle ne noircit point par cette dissolution.

Septième Expérience.

Le reste de la dissolution fut évaporé, pour apprécier la quantité du sel dont je faisois l'analyse; elle donna 560 grains.

Huitième Expérience.

Comme je soupçonnois l'alkali minéral & un sel neutre, je cherchai à séparer le premier d'avec le dernier, par le moyen de la cristallisation. En conséquence je saturai l'alkali avec du vinaigre, ce qui se fit avec une vive effervescence; ensuite je fis évaporer & cristalliser la liqueur, dont j'obtins 322 grains de sel de Glauber; par des évaporations répétées j'obtins une terre foliée semblable à celle de M. Cadet.

Neuvième Expérience.

Ayant calciné la terre foliée pour en chasser l'acide du vinaigre, je fis dissoudre la masse restante dans l'eau & la mis à cristalliser; le sel blanc pesa 650 grains, & avoit toutes les propriétés d'un alkali.

Ainsi si on prive ces deux sels de leur eau de cristallisation, il se trouvera en sel de Glauber..... 186 $\frac{3}{4}$
en alkali minéral..... 367

Somme..... 553 $\frac{3}{4}$
Perte..... 8 $\frac{1}{4}$

Ainsi le contenu du sel de Glauber est la moitié plus petit que celui de l'alkali minéral.

Un morceau de pierre détaché de ce rocher me fournit par l'analyse les proportions suivantes:

Terre calcaire.....	55 $\frac{1}{5}$ livres
—— argileuse	4 $\frac{1}{5}$
—— vitrifiable.....	40
	100 liv.

Du reste cette pierre de grès fournit peu de sel; j'en lessivai un petit morceau que j'avois, mais elle ne me donna pas seulement

un grain de ſel, ſur 100 grains de pierre : maintenant faut-il croire que ce ſel s'eſt formé là ? ou vaut-il mieux penſer que ce ſel ſe trouve quelque part en grande quantité, & qu'il eſt mis en dehors de ces pierres ſpongieuſes par le moyen des humidités que l'hiver procure ?

DISSERTATION

Sur la conformation de la Tête des Caraïbes & ſur quelques uſages biſarres attribués à des Nations ſauvages ;

Par M. ARTHAUD, *Secrétaire du Cercle des Philadelphes.*

EXTRAIT.

CEUX qui ont découvert l'Amérique ont été autant étonnés d'y trouver des hommes d'une autre eſpèce, que d'y voir des productions qui ne reſſembloient pas à celles qu'ils connoiſſoient.

La raiſon & la prudence exigeoient qu'ils priſſent des précautions pour traiter avec des hommes dont ils ne connoiſſoient pas le naturel ni les forces, & qu'ils uſaſſent avec réſerve des choſes nouvelles dont ils ne connoiſſoient pas les qualités.

L'étude des hommes auroit demandé de l'inſtruction, des talens & de l'attention. Il falloit voir les nations que l'on vouloit connoître, dans un état de tranquillité & de paix ; c'étoit le moyen d'obſerver leurs uſages, leurs habitudes, leurs caractères & leurs mœurs. Mais les Eſpagnols virent de l'or, leurs paſſions n'eurent plus aucun frein (1) ; l'avidité ſema bientôt la terreur & la dévaſtation, & ce n'eſt guère qu'après avoir opprimé ou détruit les peuplades de l'Amérique que l'on a écrit l'hiſtoire, & ſi l'on a recueilli quelques faits vrais, ſi l'on a rapporté quelques obſervations juſtes, on ne peut douter que la haine, l'ignorance & la prévention n'aient ſouvent ſubſtitué des menſonges aux faits, & que les obſervations n'aient été remplacées par des calomnies.

L'amour du merveilleux a égaré les voyageurs auſſi ſouvent que l'ignorance. On voit ſouvent mal ce que l'on n'a pas encore vu, & ſurtout ce que l'on voit avec étonnement. On ſaiſit les apparences dont on eſt frappé ; mais non-ſeulement on eſt ſéduit par l'erreur, mais on décrit même ce que l'on a vu, avec des expreſſions auſſi fauſſes que les idées que l'on veut rendre.

(1) Ceci n'a pas été particulier aux Eſpagnols. Tous les peuples de l'Europe ſe ſont conduits d'une manière auſſi barbare avec toutes les nations où ils ont abordé ſous prétexte de commerce : témoins les excès du Lord Clive aux Indes orientales, témoin la traite des Nègres..... *Note du Rédacteur.*

Quelques habitans des Antilles connus ſous le nom de Caraïbes; avoient une conformation de tête qui a paru extraordinaire. On a prétendu que cette conformation étoit artificielle & produite par un goût biſarre.

Nous avons obligation à M. Auvrai notre confrère d'avoir vu une tête caraïbe. Il en a trouvé trois bien entières dans les frédoches du Fort-Dauphin: il en a dépoſé une au Cercle. L'examen de cette tête, de ſa conformation, des rapports de toutes les pièces du crâne & de la face, nous ont donné des doutes; nous les avons réfléchis, & nous nous ſommes déterminés à penſer que la conformation de cette tête étoit naturelle, & que c'étoit faute d'attention que l'on avoit, ſur ce ſujet, une opinion fauſſe, *Planche I.*

Il nous a paru d'autant plus eſſentiel d'annoncer cette erreur, qu'elle a été adoptée par les hommes les plus célèbres, qu'elle eſt conſignée dans l'ouvrage immortel de M. de Buffon, & qu'on peut la regarder comme un défaut dans l'Hiſtoire-Naturelle de l'homme, & comme une injure faite à ſon intelligence & à ſa raiſon.

L'Auteur entre ici dans de grands détails & diſcute avec ſageſſe tout ce qu'ont dit les voyageurs ſur ces prétendus uſages des différens peuples de mutiler les membres des nouveaux-nés. Il fait voir ou qu'ils ont été induits en erreur, ou qu'ils ont cherché à rendre leurs voyages recommandables par le récit de choſes extraordinaires. « Ça toujours été le » privilège, dit l'Auteur des Recherches Philoſophiques ſur les Américains, » & peut-être auſſi la récompenſe de ceux qui ont découvert des terres » lointaines, de conter des prodiges qui ne devroient pas ſurvivre à leurs » auteurs, s'il n'étoit pas de l'inſtinct du vulgaire de ſe paſſionner long-» tems pour des abſurdités venues de loin & atteſtées par des aveugles ou » des fourbes ». *Comment peut-on croire*, ajoute l'Auteur, *qu'à la Chine quand une fille a paſſé l'âge de trois ans, on lui caſſe le pied, en ſorte que les doigts ſont rabattus ſous la plante, qu'on y applique une eau-forte qui brûle les chairs, &c. &c. Les différentes formes que nous voyons chez les divers peuples leur viennent donc de la nature....* Il continue ainſi:

La conformation du crâne varie chez tous les individus comme la phyſionomie. Chaque nation a dans ſa ſtature, dans le caractère de la phyſionomie, dans la forme du crâne, une meſure, une diſpoſition & des proportions qui paroiſſent déterminées. Il paroît que la nature qui a varié ſes deſſins leur a donné un caractère pour chaque climat, & qu'elle a établi les proportions les plus convenables, ou qu'elle les a rendus ſuſceptibles des impreſſions qui devoient leur être données par cette cauſe générale.

Une double force toujours agiſſante contribue à donner à la tête la forme, les dimenſions dont elle eſt ſuſceptible. On a beau paîtrir la tête

des enfans au moment de leur naiſſance, on ne peut par cette manœuvre indiſcrette fixer ſa conformation, parce que la nature a établi que cela ſeroit réglé par l'impulſion du ſang, ſous le mouvement du cœur & de la reſpiration; c'eſt ſous l'effort de ces deux puiſſances que la tête prend dans l'inſtant même de la naiſſance l'expanſion dont elle eſt ſuſceptible.

Ceux qui ont cru que l'on pouvoit applatir le front, l'occiput ou les tempes avec des planchettes, des plaques de plomb ou des maſſes d'argile, n'ont pas examiné avec aſſez d'attention l'état des os dans le moment de la naiſſance, le mécaniſme & les progrès de leur oſſification, leurs connexions reſpectives. Les os ne pourroient pas être déprimés dans le centre qui eſt le point d'où partent tous les rayons de l'oſſification, que par une force très-conſidérable qui ſouvent occaſionneroit des fractures; les deux tables des os qui auroient ſouffert cette compreſſion ſeroient rapprochées, les ſinus frontaux ne pourroient exiſter. Les os chevaucheroient ſouvent les uns ſur les autres, la compreſſion agiſſant principalement ſur la ſuture coronale, elle ſercit ſouvent défectueuſe.

Nous avons vu chez des enfans, des enfoncemens d'os qui avoient été produits par des chûtes. Il n'y a pas long-tems que M. Guyot nous a fait voir un enfoncement avec fracture au coronal chez un enfant qui étoit tombé de dix pieds de haut ſur le pavé; il a été guéri par l'application d'une couronne de trépan. M. Millot notre confrère a une dépreſſion à la partie poſtérieure & ſupérieure des pariétaux & à l'angle ſupérieur de l'occipital par une chûte qu'il a faite dans ſon enfance: M. Millot a quelquefois des migraines conſidérables qui paroiſſent occaſionnées par cette cauſe. On a vu de pareils accidens produire le coma, les convulſions & l'épilepſie.

Mais peut-on nier des faits atteſtés par des témoins qui les ont vus? & peut-on les infirmer par des conjectures ou des raiſonnemens probables? Nous avons ſous les yeux un Mémoire fait par un Officier françois qui dit avoir vu les Caraïbes applatir la tête de leurs enfans en leur appliquant pendant neuf jours ſur le front, une planchette garnie de coton que l'on ſoutient par trois cordons que l'on ſerre en les liant ſur l'occipital. Les Caraïbes noirs de Saint-Vincent ont adopté cet uſage; les Caraïbes Crabes qui proviennent du mêlange des noirs avec les rouges, le ſuivent également, & enfin les négreſſes qui ſe réfugient parmi eux ont grand ſoin de déprimer le front de leurs enfans pour leur imprimer le caractère de la liberté. M. Auvray nous a fait paſſer la tête d'un enfant nouveau-né ſur laquelle l'auteur du Mémoire a eu la complaiſance d'adapter un appareil caraïbe. Cet appareil eſt différent de celui qui eſt indiqué par M. de Chanvalon: il n'y a ici qu'une planchette, & M. de Chanvalon dit qu'on en emploie deux; mais en admettant que les auteurs fuſſent d'accord ſur les procédés, nous ne pouvons concevoir que neuf jours

puiſſent ſuffire pour applatir le coronal, & nous ne pouvons admettre qu'un enfant nouveau-né puiſſe ſupporter pendant ce tems, la compreſſion qu'il faudroit exercer pour enfoncer les voûtes coronales. D'ailleurs en admettant que les régumens, le cerveau & les nerfs n'aient pas à ſouffrir de cette compreſſion, il faut convenir que ſi elle eſt ſuffiſante pour applattir l'os frontal, agiſſant avec la même force ſur l'os occipital qui fournit le point d'appui, cet os devroit être déprimé ou au moins recevoir l'impreſſion des cordons & des nœuds qui ſervent à régler la preſſion de la planchette appliquée ſur le front.

L'origine des Caraïbes noirs eſt trop obſcure pour qu'on puiſſe inférer de la conformation de leur tête que l'applatiſſement du front eſt artificiel. On préſume, mais on ne prouve pas, que des nègres ont fait naufrage à Saint-Vincent, qu'ils ont été adoptés par les Caraïbes rouges, qu'ils ont ſuivi leurs uſages, qu'ayant plus d'énergie & d'audace ils ſont parvenus à détruire ou du moins à chaſſer les naturels du pays.

En examinant un os frontal Caraïbe, qui nous a été envoyé par M. Auvrai, on juge combien il eſt facile d'avoir été ſéduit par l'idée que l'applatiſſement de cet os étoit artificiel. On voit une large dépreſſion dans le centre de cet os; il n'eſt pas voûté, l'arc qu'il décrit a peu d'élévation, les boſſes frontales ont une foible ſaillie, les arcades ſourcilieres ſont fortement exprimées, l'épaiſſeur de cet os n'a rien d'extraordinaires, les ſinus frontaux ont une étendue naturelle, la diſtance des apophiſes orbitaires internes fait croire que le nez étoit large, le peu d'étendue des os du nez, leurs excavations démontrent qu'il étoit court & plat.

Dans la tête Caraïbe que nous avons, le coronal eſt applati, excepté dans ſa partie ſupérieure qui préſente une eſpece de tubéroſité, ſon applatiſſement eſt plus marqué dans le centre que ſur les bords, les pariétaux paroiſſent plus élevés dans leur centre & dans leur partie poſtérieure près de leur bord. L'occipital eſt convexe dans ſa partie ſupérieure, & il paroît applati & déprimé inférieurement au-deſſous de la premiere ligne tranſverſale qui marque l'attache des muſcles. Les foſſes orbitaires n'ont pas une profondeur proportionnée à leur ouverture, le plancher orbitaire ſupérieur ſe porte en avant par une inclinaiſon marquée.

Cette diſpoſition de l'orbite, l'applatiſſement du front, le renverſement de la tête par l'applatiſſement de l'occipital & la voûte relevée des pariétaux, l'élévation des arcades zigomatiques, la dépreſſion des maxillaires, la diſtance des apophiſes orbitaires, l'excavation des os du nez, leur peu d'étendue, l'ouverture des narines nous font croire que les yeux étoient gros & ſaillans, que la face étoit plate & large, que le nez étoit gros & court, que la poſition de la tête étoit renverſée & que ſa conformation n'avoit rien que de naturel.

Les dents qui reſtent à cette tête ſont belles & d'un émail très-blanc.

On pourroit démontrer géométriquement l'impoſſibilité d'applatir le crâne pour lui donner une forme arbitraire; mais ce que nous avons dit eſt ſuffiſant pour prouver que cette pratique eſt imaginaire. Pourquoi ne ſeroit-il pas entré dans le plan de la nature de donner à l'homme de certains climats, cette conformation qui nous paroît ſi ſingulière; elle n'a rien de plus extraordinaire que la couleur noire des nègres, leur nez épaté, leurs groſſes lêvres ou les têtes pointues des Siamois, les petits yeux des Chinois, les longues oreilles des Omaguas, &c. &c.

Il ne faut pas s'en laiſſer impoſer par tous les auteurs qui ont parlé des têtes caraïbes, preſque toutes leurs autorités ſe réduiſent à une ſeule. On peut même douter qu'il y ait un ſeul voyageur qui ait obſervé ce fait aſſez convenablement, pour que l'on ne puiſſe pas élever contre ſon témoignage aucun doute raiſonnable: il faut ſe rappeler qu'il y a une très-grande différence entre voir & bien voir, & ſouvent les diſtractions, les intérêts, le défaut de connoiſſance, la mobilité de l'imagination, la facilité à adopter des impreſſions que l'on ne vérifie pas ou que l'on n'examine pas aſſez, font que les plus honnêtes gens s'égarent, & qu'ils ne tranſmettent que des obſervations imparfaites, & qui ſont altérées par l'erreur.

C'eſt bien aſſez ſans doute d'avoir détruit les Américains, d'avoir tourmenté leur exiſtence, ſans que l'on calomnie encore leur mémoire. Nous voulons bien croire avec M. de la Condamine, que les nations ſauvages de l'Amérique n'avoient pas nos connoiſſances, que leurs idées n'étoient pas auſſi étendues, que leur langage n'étoit pas auſſi perfectionné que le nôtre, qu'enfin on auroit eu beaucoup de peine à en faire des hommes comme nous (1); mais rappellons-nous que ces hommes étoient ceux de la nature, qu'ils étoient heureux avant qu'ils euſſent porté nos fers, qu'ils ſe ſuffiſoient à eux-mêmes; que leur ſyſtême ſocial ne leur préſentoit aucun inconvénient, que leur induſtrie ſuffiſoit à leurs beſoins (2), & ſur-tout pour juger ces hommes que l'on a tant calomniés, ne perdons pas de vue ce morceau touchant de M. de la Condamine, ſur ſon ſéjour à Chuchunga.

« Il y avoit déjà huit jours que j'étois dans ce hameau, & ils s'é-

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1745.

(2) Depuis que l'Europe s'eſt approprié l'Amérique à titre de conquête & par des barbaries auxquelles on ne peut ſonger ſans horreur, quels vices, quels crimes, quels déréglemens n'y avons-nous pas introduits. Les peuples du nouveau monde ſe repoſoient ſur leur ignorance, ſur un certain inſtinct de la nature plus utile ſouvent que la raiſon même; & nous, à la place de ces biens dont ils étoient contens, nous en avons ſubſtitué de faux & de dangereux; nous avons accru leur misère en leur faiſant connoître de nouveaux beſoins. *Hiſt. écrit. de la Philoſ.* tom. I, pag. 41.

» toient écoulés rapidement, il n'avoit pas fallu moins de tems pour » faire sécher au soleil en y exposant jusqu'au fond de mes malles : » je n'avois ni voleurs ni curieux à craindre, j'étois au milieu des sau- » vages ; je me délassois parmi eux d'avoir vécu avec les hommes, &, » oserai-je le dire, je n'en regrettois pas le commerce. Après plu- » sieurs années passées dans un mouvement & dans une agitation con- » tinuelle, je jouissois pour la premiere fois d'une douce tranquillité, » le souvenir de mes fatigues, de mes peines & de mes périls passés » me paroissoit un songe, le silence qui régnoit dans cette solitude » me la rendoit plus aimable, il me sembloit que j'y respirois plus » librement ; la chaleur du climat étoit tempérée par la fraîcheur des » eaux d'une riviere à peine sortie de sa source, & par l'épaisseur » du bois qui en ombrageoit les bords ; un nombre prodigieux de » plantes singulières & de fleurs inconnues m'offroient un spectacle » nouveau & varié : dans les intervalles de mon travail je partageois » les plaisirs innocens de mes indiens, je me baignois avec eux, » j'admirois leur industrie à la chasse, à la pêche : ils m'offroient » de l'élite de leurs poissons & de leur gibier, tous étoient à mes » ordres, le cacique qui les commandoit étoit le plus empressé à me » servir, j'étois éclairé avec du bois de senteur & des resines odori- » férantes. Le sable sur lequel je marchois étoit mêlé d'or, on » vint me dire que mon radeau étoit prêt, & j'oubliai toutes ces » délices (1) ».

Au Cap-François, le 24 Avril 1788.

LETTRE

DE M. GEOFFROY,

Directeur du Canal de Languedoc,

A M. L'ABBÉ ROZIER,

SUR DES OBSERVATIONS DE L'HYGROMÈTRE A CHEVEUX.

MONSIEUR,

Je vous prie de croire que ce n'est pas pour intervenir entre des physiciens aussi célèbres que MM. de Luc & de Saussure, sur aucun des faits dont ils s'occupent à l'égard des hygromètres ; mais simple-

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, &c. pag. 584, 585.

ment pour vous faire part d'une obſervation dont je vous ai parlé quelquefois ſur l'hygromètre à cheveux, & que j'obſerve comme vous ſavez depuis le premier de novembre 1785, & dont j'ai de la peine à me rendre raiſon.

Quoique vous connoiſſiez mon cabinet, il eſt bon de vous rappeler le lieu & la maniere dont j'obſerve cet inſtrument; je l'ai mis à la place d'un carreau de vitre de la croiſée de mon cabinet, entre deux chaſſis de verre qui s'ouvrent, l'un extérieurement & l'autre intérieurement, afin que l'hygromètre puiſſe indiquer à volonté la température de l'air extérieur ou intérieur: j'ai ſoin d'ouvrir le chaſſis extérieur tous les matins pour mettre l'inſtrument en expérience, & il reſte ainſi tout le jour ou quelquefois, ce qui ſuffit, une heure avant chaque obſervation.

La fenêtre où eſt placé l'inſtrument a ſon expoſition au nord nord-oueſt, & l'élevation de mon cabinet au deſſus de la mer Méditerranée, eſt de 53 pieds 10 pouces 7 lignes, ſur la diſtance de 6440 toiſes ou 2 lieues un ſixième moins 10 toiſes, les lieues du pays étant à-peu-près de 3000 toiſes chacune.

Dès les premiers tems que je l'obſervai, je ne manquois pas de m'appercevoir que l'aiguille dépaſſoit quelquefois le centième degré qui indique le terme de l'humidité extrême; je crus d'abord que le défaut venoit de la cauſe dont parle M. de Sauſſure, dans ſon eſſai ſur l'Hygromètre, §. 67, page 66, & je me contentois d'expoſer l'inſtrument à l'humidité extrême dans un vaiſſeau rempli de vapeurs, afin de fixer ſon aiguille au centième degré de la graduation du quart de cercle de ſon échelle, ainſi que le recommande M. de Sauſſure, dans le même § de ſon ouvrage, &c.

Je lus dans les feuilles des obſervations météorologiques du Journal Général de France, qu'à l'article du réſultat des obſervations météorologiques faites à Toulouſe au mois de juillet 1785, le plus grand degré d'humidité marqué par l'hygromètre à cheveu, le 14 étoit 101 degrés, le 27 août le même terme, 104° le 25 ſeptembre, 103° le 4 octobre, 102° le 16 novembre de la même année, 101° le 26 de février 1786, au même terme 101°.

Ces obſervations me firent chercher à découvrir la cauſe de cette variation qui avoit une ſi grande analogie avec celle que j'avois remarquée à mon hygromètre, & craignant que ce ne fût un défaut attaché au premier inſtrument que M. l'abbé Mongès, votre neveu, avoit eu la bonté de me donner, quoiqu'il y eût tout lieu de croire qu'il avoit été fait très-exactement, ayant été témoin de ſon exécution chez l'artiſte de Genève; malgré cela vers la fin de 1786, j'écrivis à M. Paul, conſtructeur d'inſtrumens de phyſique à Genève, pour qu'il m'envoyât un ſecond hydromètre à cheveu qui fût le plus exact poſſible, croyant que cet effet tenoit à-peu-près de la nature du cheveu

cheveu du premier hygromètre que j'observois, à peine ai-je reçu ce nouvel instrument que mon premier soin fut de le mettre en expérience sous la cloche de verre humectée; il s'y fixa parfaitement à son point de 100°; je ne l'ai jamais laissé plus d'un mois de tems sans le vérifier de cette manière, & je n'ai pas apperçu qu'il s'en soit écarté.

Le 24 de septembre 1787, voyant que l'hygromètre exposé à l'action de l'air extérieur marquoit 103° à neuf heures du soir, & comme il y avoit vingt jours que je ne l'avois passé sous la cloche de verre humectée, je craignis que quelque cause que j'ignorois, autre que celle de l'humidité de l'air, ne lui eût fait indiquer ce point: je le mis de suite en expérience sous la cloche de verre où il resta deux heures, ayant le soin d'entretenir le même degré d'humidité sous la cloche, l'aiguille s'arrêta juste au 100°, & ne le dépassa en aucune manière, le vent ce jour-là étoit à l'est, le ciel demi-couvert, le baromètre à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{12}$ de ligne & le thermomètre à 16°.

Le 24 du même mois à la même heure, à-peu-près, le vent étant le même, ainsi que la température, le baromètre ascendant à 28 pouces 3 lignes, l'hygromètre marquoit 102° $\frac{1}{4}$. Je répétai la même expérience, il se fixa également au centième degré; j'ai eu occasion d'observer la même chose le 5 février 1788; l'hygromètre marquoit à deux heures de l'après-midi 101°; j'usai de la même précaution pour le vérifier, quoique selon mon usage je l'eus fait le premier du mois, l'aiguille se fixa toujours à son terme de 100°: à neuf heures du soir du même jour, remis en expérience à la fenêtre de mon cabinet, il marqua 103° $\frac{1}{2}$: Le baromètre étoit ce jour-là à 28 pouces 3 lignes, le vent sud-est, le ciel couvert de nuages en grande masse bruns & bas.

On sait que les nuages sont toujours plus bas en partant de la mer, qu'à mesure qu'ils se prolongent dans les terres où ils s'élevent sensiblement; les vapeurs qui s'exhalent de la mer sont chargées d'acides salins ou nitreux, ce qui occasionne en partie cette grande humidité que l'on éprouve dans l'air, en certain tems, dans ce pays-ci. Mon logement est placé sur le bord d'une rivière: le concours de ces circonstances me fit d'abord penser que cet effet sur l'hygromètre étoit purement local; mais en réfléchissant que le même effet a eu lieu à Toulouse, qui se trouve de même sur le bord d'une rivière, mais élevée de 421 pieds au-dessus de la Méditerranée, sur une distance d'environ 40 lieues, l'on ne peut en attribuer la cause qu'à l'humidité de l'air. Comment donc le degré d'humidité dépasse-t-il le maximum indiqué par l'hygromètre à cheveu? c'est ce dont je ne puis me rendre raison, ayant fait à cet égard toutes les expériences que je rapporte ici, afin de m'assurer de la vérité du fait.

DESCRIPTION

D'un nouvel Inſtrument électrique capable de ramaſſer une petite quantité d'Electricité & de la condenſer ;

Par M. TIBERE CAVALLO.

UNE des choſes qu'on deſire en électricité eſt d'avoir une méthode de s'aſſurer de la préſence d'une quantité d'électricité trop petite pour affecter l'électromètre ordinaire, telle que l'électricité produite par l'efferveſcence ou tout autre procédé, l'électricité de l'atmoſphère dans un tems ſerein & chaud, &c.

Le condenſateur de M. Volta qui eſt décrit dans le volume LXXII des *Tranſactions Philoſophiques* eſt la première entrepriſe de ce genre, & vraiment lorſqu'il eſt en bon état, il remplit parfaitement ſon objet. Mais la difficulté de le conſtruire & de le préſerver, ajoutée à l'incertitude fréquente des réſultats (il eſt difficile de ſavoir ſi en certains cas l'électricité qu'on obtient vient de l'inſtrument lui-même ou de la ſubſtance en queſtion) a été cauſe que les électriciens s'en ſervent peu, ſi même ils s'en ſervent.

L'inſtrument de M. Bennet, qui a été décrit dans le volume LXXVII des *Tranſactions Philoſophiques*, peut faire connoître une quantité d'électricité très-petite & imperceptible de toute autre manière. Mais les expériences & les obſervations que j'ai eu l'honneur d'expoſer à la Société Royale au mois de novembre dernier, ſemblent clairement prouver qu'il ne peut être d'aucun uſage, parce qu'il eſt déjà naturellement électriſé.

Dans ce même Mémoire j'annonçai une méthode dont je me ſervois pour condenſer une quantité d'électricité éparſe. Depuis ce tems j'ai perfectionné cette méthode, & j'ai conſtruit un inſtrument pour cet objet, qui, ſuivant mes amis qui ſont verſés dans les expériences électriques, ſemble n'avoir aucun des défauts des inſtrumens de MM. Volta & Bennet. C'eſt pourquoi je penſe que la deſcription de ce nouvel inſtrument peut ſervir à ceux qui s'occupent de recherches électriques.

Les propriétés de cette machine, qu'à cauſe de ſon uſage on peut appeler *collecteur d'électricité : collector of electricity*, ſont, 1°. que lorſqu'elle eſt en communication avec l'atmoſphère, elle en ramaſſe l'électricité produite par la pluie ou tout autre corps qui électriſe l'air lentement, & rend enſuite cette électricité ſenſible, ainſi que ſa qualité, en les communiquant à un électromètre. 2°. On peut augmenter le pou-

voir de l'instrument, en augmentant sa grandeur, & spécialement en se servant d'un second instrument de la même espèce, mais plus petit, & qui ramasse l'électricité du premier. 3°. Il est construit & se conserve facilement & sûrement. Il ne donne jamais, ni ne peut donner des résultats équivoques, comme je l'ai éprouvé par l'expérience. C'est ce que va faire voir sa construction.

La planche ci-jointe, *Pl. II*, montre deux vues de ce *collecteur*. La *fig. 1* fait voir l'instrument en état de ramasser l'électricité; & la *fig. 2* fait voir la manière dont il rend sensible l'électricité ramassée. Chacun a son électromètre. Les lettres désignent les mêmes parties dans les deux figures.

A B C D est une bande platte d'étain longue de treize pouces & large de huit. Les deux côtés courts sont soudés aux deux tubes d'étain A D, B C, qui sont ouverts à leurs extrémités. D E & C F sont deux montans de verre couverts de cire à cacheter qu'on étendra en la faisant chauffer, & non en la dissolvant dans les spiritueux. Ils seront cimentés dans les trous inférieurs des tubes d'étain, ainsi que dans le fond du chassis de bois de la machine aux points E F, de manière que la bande d'étain soit supportée verticalement par les tubes de verre & parfaitement isolée. C H I L K M & N O P V sont deux chassis de bois qui attachés à de larges fonds par le moyen de charnières de cuivre peuvent être placés parallèlement à la bande d'étain comme on voit *fig. 1*, ou être abaissés & mis sur la table qui supporte l'instrument, comme on voit *fig. 2*. La surface intérieure de ces chassis est couverte d'un papier doré X Y; mais il est peut-être mieux de la couvrir avec une feuille d'étain bien battu. Lorsque les chassis sont dans leur situation verticale, ils ne touchent point la bande d'étain, & ils en sont éloignés environ d'un pouce. Ils sont aussi un peu plus courts que cette même bande d'étain, afin qu'ils ne puissent pas toucher les tubes d'étain. Dans le milieu de la partie supérieure de chaque chassis latéral se trouve une petite pièce de bois platte S & T avec une charnière de laiton; cette pièce maintient les parties du chassis & les empêche de tomber ou de se trop approcher de la bande d'étain. On voit que lorsque l'instrument est dans la position de la *fig. 1*, la surface dorée du papier X Y qui couvre la partie intérieure du chassis est contigue & parallèle à la lame d'étain.

Lorsqu'on veut se servir de l'instrument on le place sur une table, une fenêtre, ou tout autre endroit. On met à côté une bouteille qui contienne un électromètre, & qui communique par le moyen d'un fil de fer avec un des tubes d'étain A B, B C. On établit une autre communication entre la bande d'étain & la substance électrisée dont on veut ramasser l'électricité dans cette bande d'étain A B C D; mais lorsque l'on veut ramasser l'électricité de la pluie ou de l'air, l'instrument doit être placé à côté de la fenêtre, & on prendra un long fil de fer dont une des extrémités sera

mise dans l'ouverture A ou B des tubes d'étain, & l'autre s'étendra hors de la fenêtre dans l'air. Si l'on veut ramasser l'électricité produite par l'évaporation, on prendra une petite cuiller d'étain à laquelle sera attaché un fil de fer long de six pouces ou un pied qu'on introduira dans un des tubes d'étain, de manière qu'il surpasse le tube de deux ou trois pouces. Un charbon embrasé mis dans cette cuiller & sur lequel on versera de l'eau, produira l'évaporation qu'on desire. Mais cette description de l'instrument est suffisante. Les expériences suivantes en feront assez connoître l'usage & les avantages.

Expérience première. Qu'on communique à la bande ABCD une quantité d'électricité, telle que les boules de liège de l'électromètre ne donnent aucun signe d'électricité & ne divergent point, tant que les chassis de la machine seront verticaux, comme *fig.* 1; mais que l'on abaisse les chassis comme dans la *fig.* 2, aussi-tôt les boules de l'électromètre divergeront, & on connoîtra la nature de l'électricité avec un bâton de cire à cacheter. Relevez le chassis, l'électricité s'évanouira; & elle reparoîtra si vous l'abaissez de nouveau. Si on touche avec le doigt, ou la lame d'étain, ou les tubes, l'électricité est aussi-tôt dissipée, soit que les chassis soient élevés ou abaissés.

Expérience II. Prenez & étendez une feuille d'étain d'environ une verge quarrée, suspendez-la par un fil de soie, & électrisez-la si foiblement qu'elle n'affecte point l'électromètre. Mettez-la en communication avec les lames d'étain du collecteur, pendant que les chassis sont élevés. Cela étant fait, retirez la feuille d'étain, abaissez les chassis l'un après l'autre, l'électromètre annoncera une quantité assez considérable d'électricité. Mais si l'électromètre ne montre pas un degré sensible d'électricité, un plus petit collecteur, savoir, un dont la feuille d'étain n'auroit qu'un pouce quarré, étant mis en contact avec la bande d'étain du grand collecteur, pendant que ses chassis sont abaissés, & le petit collecteur étant éloigné du grand, que ses chassis soient abaissés pendant que sa bande d'étain est en communication avec l'électromètre, on apperçoura une électricité plus considérable que celle qu'auroit produite le grand collecteur.

Expérience III. Qu'on attache des boules d'un électromètre à un conducteur isolé ayant deux ou trois pieds de surface, & qu'on lui communique assez d'électricité pour tenir les boules écartées d'un pouce environ. Si on fait communiquer promptement le conducteur à la bande d'étain, les boules s'approcheront aussi-tôt, ce qui montre que l'électricité est toute passée dans la lame d'étain. Effectivement si on abaisse les chassis, l'électromètre marquera aussi-tôt qu'il y avoit de l'électricité.

Ces expériences me paroissent prouver que la bande d'étain de ces instrumens peut ramasser & retenir une grande quantité d'électricité, lorsque les surfaces conductrices des parties latérales des chassis lui sont

contigues, en comparaiſon de cette même quantité que cette bande peut retenir & ramaſſer lorſque ces mêmes chaſſis en ſont éloignés.

La quantité d'électricité que la bande d'étain ABCD peut ramaſſer dépend principalement de trois circonſtances, 1°. de la diſtance entre cette bande d'étain & les ſurfaces latérales conductrices; plus petite eſt cette diſtance, plus grand eſt le pouvoir du *collecteur*; 2°. de la grandeur de l'inſtrument; 3°. de la quantité d'électricité qu'a le corps dont on veut la ramaſſer.

Je n'ai pas beſoin de m'étendre ſur les principes ſur leſquels cet inſtrument eſt conſtruit. Ce ſont les mêmes que ceux de l'électrophore ou du condenſateur de M. de Volta, & de pluſieurs autres expériences d'électricité. Il eſt d'autant plus capable de ſoutirer l'électricité, que ſa ſurface eſt contigue au conducteur qui peut aiſément acquérir une électricité contraire, lorſqu'il n'eſt pas en cette ſituation.

J'ajouterai enfin que m'étant ſervi ſouvent de cet inſtrument, je l'ai toujours trouvé parfaitement exact. Un de ſes principaux mérites eſt de donner toujours des réſultats certains.

DE L'ADULAIRE

ET DE SES CARACTÈRES EXTÉRIEURS;

Par M. STRUVE.

LA famille des *feld-ſpaths* ne comprenoit juſqu'ici, que le *feld-ſpath ordinaire*, la *pierre de Lune* & la *pierre de Labrador*; actuellement on y joint l'*adulaire*, nouveau feld-ſpath, découvert par M. Pini, ſur le *Stella* près du Saint-Gothard (1).

L'adulaire a, comme tous les feld-ſpaths, le tiſſu feuilleté, une fracture rhomboïdale, des fragmens rhomboïdaux, dont quatre faces ſont miroitées & dont quatre autres ne le ſont pas, & une dureté inférieure à celle du quartz.

Son éclat de nacre de perle la diſtingue du feld-ſpath ordinaire. Elle chatoie quelquefois comme la pierre de Labrador: cependant il eſt facile de l'en diſtinguer; car les couleurs qu'elle offre, n'ont pas le même feu & la même intenſité. Elles ne paroiſſent être dues, qu'à des fentes ou gerçures ſuperficielles preſqu'imperceptibles, qui, en traverſant oblique-

(1) M. de Buffon met l'œil-de-chat au nombre des feld-ſpaths; mais ſa fracture qui n'eſt pas feuilletée, ſans parler d'autres caractères, l'en exclut complettement.

ment les lames de cette pierre, produiſent un reflet coloré. On pourroit comparer ſes couleurs à celle du verre qui a été long-tems expoſé à l'action alternative du ſoleil & de la pluie, & qui commence à s'exfolier. D'ailleurs la pierre de Labrador eſt d'un gris qu'on n'obſerve jamais dans l'adulaire. On pourroit plus aiſément la confondre avec la pierre de lune, qui a comme elle un éclat de nacre de perle, & un léger chatoiement; mais elle paroît d'une couleur de chair claire, lorſqu'on regarde la lumière au travers des fragmens d'une certaine minceur; cet effet n'eſt jamais produit par les fragmens de l'adulaire. De plus la pierre de lune a un degré de tranſparence, qui ne ſe trouve jamais dans l'adulaire.

Comme juſqu'ici nous n'avons point de deſcription ſuffiſamment détaillée de cette pierre, je crois qu'un énoncé de ſes caractères, d'après les principes de M. Werner, ne ſera pas entièrement inutile, d'autant plus qu'il offrira un exemple de la méthode qu'obſerve cet illuſtre minéralogiſte dans ſes deſcriptions; exemple qui ſera cependant très-imparfait, vu que la terminologie minéralogique françoiſe eſt très-incomplette, & que je n'ai pas cru pouvoir introduire de nouveaux mots. Il faut eſpérer que nous aurons un traducteur des ouvrages de cet illuſtre ſavant, qu'on doit regarder à juſte titre comme le premier minéralogiſte de l'Europe: ce traducteur ſeroit obligé d'établir une terminologie minéralogique complette, & ſuppléeroit à la diſette dans laquelle nous ſommes.

Caractères extérieurs de l'Adulaire.

Elle eſt ordinairement d'un blanc qui tire un peu ſur le verd, ou d'un blanc plus ou moins jaunâtre.

Ce ſont ſur-tout les adulaires qui s'approchent le plus de la tranſparence, qui ont la première de ces couleurs.

On remarque quelquefois à ſa ſurface un léger chatoiement, qui ne paroît être dû qu'à des gerçures imperceptibles.

On la trouve ordinairement en maſſe, & quelquefois criſtalliſée. Les criſtalliſations les plus fréquentes de cette pierre ſont:

Ou en priſmes quadrilatères rhomboïdaux, coupés en biſeau, ou ſéparés, ou réunis de différentes manières.

Ou en tables quadrangulaires rectangles.

Ou en larges priſmes à ſix faces réunies ſous des angles inégaux, il eſt vrai, mais d'une inégalité peu frappante, & coupés en biſeaux. On trouve ces criſtaux ſéparés ou réunis de différentes manières.

Cette criſtalliſation paroît avoir pour baſe le priſme à quatre faces.

Intérieurement elle a preſque toujours beaucoup d'éclat; cet éclat approche plus ou moins, de celui de la nacre de perle.

Elle eſt feuilletée, & pour l'ordinaire à feuillets droits.

Ses fragmens ſont rhomboïdaux & des huit faces qu'ils préſentent, il n'y en a que quatre d'unies & de *miroitées*.

Ce caractère est propre à tous les feld-spaths, & c'est un caractère distinctif.

Elle est ordinairement composée de couches, ou de lits épais, qui ne sont pas recourbés, & qui sont dans le sens des lames dont est formé le tissu de cette pierre; quelquefois elle est composée de parties grenues de différentes grandeurs, d'autres fois enfin, de couches & de grains réunis ensemble.

Ses couches ou lits different de ceux du spath pesant, en ce que ces derniers sont ordinairement recourbés.

Lorsqu'elle est composée de grains, elle est friable & s'égrène facilement, sur-tout lorsque les grains sont petits, sa friabilité augmente, quand elle est en même tems formée de couches. Les adulaires de cette espèce sont ordinairement d'un blanc jaunâtre, & ont si peu de transparence qu'elles paroissent presqu'opaques, à moins qu'on ne les examine de près. Cette friabilité peut souvent nous en imposer dans l'examen des fossiles, & peut nous faire croire qu'ils sont tendres, pendant qu'ils sont seulement friables, & que leurs parties sont très-dures. En général, il ne faut point regarder comme tendre un fossile qui s'égrène. Du quartz rempli de gerçures, différens schorls, s'égrènent, & sont en apparence tendres, pendant que les fragmens, dans lesquels ils se divisent, sont très-durs.

Lorsque de tels feld-spaths, qui s'égrènent facilement sous le choc de l'acier, à cause du peu de cohérence des parties qui les composent, sont en même-tems composés de couches, à la manière des spaths pesans, & sont presqu'opaques, ils ont beaucoup de ressemblance avec les spaths pesans. M. Storr, qui d'ailleurs étoit porté à admettre la présence de la terre pesante dans les fossiles du Saint-Gothard, a vraisemblablement été induit en erreur par de pareils feld-spaths, lorsqu'il accuse M. Pini d'avoir nommé feld-spaths opaques, des spaths pesans qui n'avoient presque point de transparence. De pareils feld-spaths du Saint-Gothard, que j'ai entre les mains, paroissent favoriser ce soupçon (1). Malgré la ressemblance, qu'ont au premier coup-d'œil ces feld-spaths avec des spaths pesans, il n'est pas difficile de les distinguer, en les examinant avec attention. Leurs

(1) Voici comme s'exprime M. Storr, page 65 de ses Voyages, à l'occasion des pierres spathiques friables du Stella, qu'il regarde comme spath pesant, & que je soupçonne être du feld-spath par des échantillons de cette montagne, que je possède, qui paroissent répondre à cette description.

« Ces cristaux de spath pesant, dit M. Storr, se cassent & s'égrènent au briquet, » sans étinceler; & toutes leurs propriétés annoncent que c'est du spath pesant. Il » n'y a que les parties de feld-spath ou de quartz, répandues dans la pierre où ils » sont contenus, qui étincèlent. En comparant tout ce que dit M. Pini, on peut en » conclure qu'il s'est occupé de la même pierre, sous le nom de feld-spath opaque ».

fragmens n'ont que quatre faces miroitées, leurs feuillets ſont droits; ce qui joint à leur poids, & à la dureté de leurs parties, ſuffit pour les diſtinguer des ſpaths peſans.

L'adulaire eſt preſque toujours un peu tranſparente, & ordinairement plus que le feld-ſpath ordinaire; mais elle eſt rarement demi-tranſparente, & jamais on ne l'a trouvée entièrement tranſparente.

Celle qui paſſe pour telle ne l'eſt pas, ſi on prend le mot de *tranſparent*, comme on le doit, dans ſa vraie ſignification. Pour qu'un corps ſoit tranſparent, il faut qu'on puiſſe voir les objets au travers d'une manière diſtincte, même quand il eſt d'une certaine épaiſſeur, & aucune adulaire n'eſt dans ce cas.

Elle eſt dure, mais moins que le quartz, & plus, à ce qu'il paroît, que le feld-ſpath ordinaire. Elle étincelle avec l'acier, à moins qu'elle ne s'égrène facilement; mais pour lors, les grains ſont durs & réſiſtent à l'action du couteau, qui les entame avec une très-grande difficulté.

Elle eſt froide au toucher.

Elle n'eſt pas extrêmement peſante. Sa peſanteur varie ſuivant qu'elle a plus ou moins de tranſparence, & plus ou moins de friabilité. Elle eſt entre 2,550 & 2,600.

Voilà quels ſont les caractères extérieurs de l'adulaire. Les caractères chimiques ſont les mêmes que ceux des autres feld-ſpaths.

Les acides ne l'attaquent point.

Expoſée au feu, elle ne décrépite pas, & ne devient pas phoſphorique.

Expoſée à un feu violent, elle donne un verre blanc tranſparent, rempli de bulles qu'on ne peut appercevoir qu'au microſcope.

Par voie sèche, le borax la diſſout avec efferveſcence; mais l'alkali minéral ne la diſſout qu'imparfaitement, & avec efferveſcence.

On ne connoît pas encore d'une manière sûre, les parties conſtituantes de l'adulaire, ce qui n'eſt pas étonnant, puiſque l'on ne connoît pas même exactement celles du feld-ſpath ordinaire. Wiegleb admet dans le feld-ſpath ordinaire deux parties de terre vitrifiable, ſur une d'argile, mêlée avec un peu de fer & d'acide ſpathique. Le célèbre Bergmann regarde le feld-ſpath comme une combinaiſon de terre vitrifiable, de terre d'alun & de terre de magnéſie. M. Kirwan ajoute à ces principes la terre peſante (1).

Quant à l'adulaire, pluſieurs minéralogiſtes penſent avec M. Storr que la terre peſante y joue un rôle conſidérable; cependant il paroît que cette opinion eſt haſardée, à en juger par l'analyſe de M. Morell, qui forme le ſujet du Mémoire ſuivant; analyſe très-bien travaillée, & qui fait honneur

(1) Suivant M. Kirwan, cent parties de feld-ſpath blanc contiennent environ ſoixante-ſept de terre ſiliceuſe, quatorze de terre argileuſe, onze de terre peſante & huit de magnéſie. *Note de l'Editeur.*

à ce jeune chimiſte, du zèle duquel les ſciences doivent beaucoup eſpérer. D'autres minéralogiſtes penſent que la terre ſiliceuſe ſe trouve dans l'adulaire, en plus grande quantité que dans le feld-ſpath ordinaire, & qu'elle eſt le principe des différences que nous obſervons entre ces deux foſſiles. M. le Comte de Razoumowski paroît pencher vers ce dernier ſentiment, puiſqu'il regarde l'adulaire, comme le paſſage du feld-ſpath au quartz. (*Eſſai d'un ſyſtême de Tranſitions*, &c. page 54.)

Quant au gite de l'adulaire, il paroît qu'elle forme dans les montagnes où on la trouve, des couches ou bancs, entre celles de *ſaxum fornacum* & de granit veiné. Peut-être ſe trouve-t-elle quelquefois en filons, ainſi que le feld-ſpath ordinaire, & peut-être qu'elle entre comme lui, dans la compoſition de pluſieurs roches.

Je finirai par une queſtion qui doit intéreſſer les minéralogiſtes. Doit-on regarder l'adulaire comme une nouvelle eſpèce de feld-ſpath, ou comme une variété du feld-ſpath ordinaire? Je penche pour ce dernier ſentiment; car il me paroît que le nombre des caractères par leſquels elle differe du feld-ſpath ordinaire, n'eſt pas aſſez grand pour pouvoir en faire une eſpèce diſtincte. Je ne diſcuterai pas ici, quel doit être le nombre & la nature des caractères propres à une eſpèce ou à une variété, eſpérant d'avoir occaſion d'en parler une autre fois. Je ſerois aſſez du ſentiment de M. Hœpfner, qui penſe que l'adulaire eſt au feld-ſpath ordinaire, ce qu'eſt le ſpath d'Iſlande au ſpath calcaire commun.

ANALYSE CHIMIQUE

DE L'ADULAIRE OU DU FELD-SPATH TRANSPARENT;

Par M. BERNARD-FRÉDÉRIC MORELL, *Apothicaire à Berne, & Membre de la Société Phyſico-Economique:*

Traduite de l'Allemand, par M. STRUVE (1).

EXTRAIT.

J'AI calciné 95 grains d'adulaire avec 300 grains d'alkali de tartre pur, pendant une heure & demie, dans un creuſet de Heſſe neuf, & j'employai la précaution de le couvrir d'un autre creuſet.

(1) *Magazin fur die naturkunde Helvetiens herauſgeben, von Albrecht Hœpfner, zweyter Band, Zurich*, 1788, pag. 83—96.

Lorſque je ſortis le creuſet du feu, je trouvai le mêlange fondu, & ſous l'état d'un verre vert & trouble; je verſai ſur ce verre aſſez d'eau pour le diſſoudre en entier. La diſſolution demanda beaucoup de tems, à cauſe que le verre étoit très-compacte, & avoit ſubi une fuſion parfaite. Tout étant diſſous, je fis ſécher & un peu rougir le creuſet, pour m'aſſurer qu'il ne s'en étoit détaché aucune partie. Le creuſet n'avoit point paru endommagé dans l'expérience précédente, & dans celle-ci il ne le parut pas non plus; mais il peſa 861 grains & demi, au lieu de 852 qu'il devoit peſer: il avoit donc augmenté de 9 grains & demi de poids; j'attribuai cette augmentation à ce que peut-être le feu n'avoit pas été aſſez violent, pour chaſſer toute l'humidité. La diſſolution aqueuſe de cette matière vitriforme étoit aſſez liquide, mais pas autant que celle de la première expérience, parce que je ne l'avois pas aidée de la chaleur: elle étoit trouble, ce qui prouve que la diſſolution n'étoit pas complette; ce défaut de ſolubilité parfaite pouvoit être dû à quelques parties de terre argileuſe, calcaire, peſante, ou de magnéſie.

Je verſai dans cette diſſolution de l'acide de ſel pur, qui fit une effervescence peu conſidérable, & fit diſparoître les nuages qui rendoient ce mêlange trouble. Je continuai d'ajouter de l'acide, il ſépara une ſubſtance gélatineuſe, qui nageoit dans la liqueur ſous la forme de flocons; mais comme la quantité de ces flocons étoit trop petite pour la raſſembler, je continuai d'ajouter aſſez d'acide, pour qu'il y eût un excès conſidérable; la quantité des flocons n'augmenta pas, & la diſſolution étoit aſſez claire & tranſparente; cependant il y avoit au fond du bocal, quelques fragmens d'adulaire, du poids de 4 grains & demi, qui n'avoient pas été diſſous; cette quantité, quoique petite, me rendoit ſi mécontent de mes expériences, que je les aurois peut-être abandonnées, ſi un phénomène inattendu n'avoit pas attiré mon attention. J'agitois le bocal, pour voir ſi le dépôt d'adulaire ſe détachoit facilement du fond, lorſque j'apperçus que tout le liquide, qui montoit à plus des trois quarts du pot, formoit une gelée tranſparente; ce phénomène pouvoit être dû, ou à la fineſſe extrême des parties, dont la ſuſpenſion étoit ſi parfaite qu'elles étoient, pour ainſi dire, dans un état de diſſolution, ou à un acide inconnu, que l'acide du ſel avoit dégagé. Je couvris cette gelée d'un papier, & la plaçai dans un endroit où elle étoit à l'abri de toute ſecouſſe. Au bout de quelque tems, la terre ſiliceuſe ſe ſépara d'une manière plus marquée, & la liqueur devint trouble. A quoi doit-on attribuer cette entière ſolubilité de la terre ſiliceuſe? On ne peut pas en chercher la cauſe dans l'acide employé, car il ne doit point avoir d'action ſur elle; on ne peut non plus la chercher dans ſa grande diviſion, car elle ne ſeroit pas reſtée vingt-quatre heures ſans ſe ſéparer (1), & ne ſeroit pas devenue viſible, ſans le concours de

(1) Je penſe qu'il ſuffit de ſe repréſenter la terre ſiliceuſe extrêmement diviſée, pour expliquer ces phénomènes. *Note du Traducteur.*

quelqu'opération. Peut-être ces phénomènes ſont-ils dus à un gaz ſpathique répandu dans l'air, ou à quelqu'autre acide? Car je dois remarquer que j'ai toujours obſervé des bulles d'air qui ſe dégageoient, lors même que le mêlange offroit un excès conſidérable d'acide. Pour faciliter la ſéparation, j'expoſai cette matière gélatineuſe à une chaleur de 36 degrés de Réaumur; & au bout de vingt-quatre heures tout le gélatineux vint nager à la ſurface, à l'aide des bulles d'air qui s'étoient dégagées. Je ſéparai par un filtre cette matière gélatineuſe, du reſte de la liqueur, opération qui demanda beaucoup de tems; je la fis cuire enſuite avec beaucoup d'eau diſtillée. Lorſque je l'eus lavée & ſéchée avec ſoin, & que je l'eus rougie au feu, elle peſa 56 grains & demi.

La diſſolution qui actuellement étoit dépouillée de toute la terre ſiliceuſe qu'elle contenoit, étoit d'un jaune d'or. Je ſéparai par diſtillation la moitié du liquide, pour me débarraſſer de l'acide de ſel ſurabondant: ce qui paſſa, me parut être de l'acide de ſel pur. J'évaporai à ſiccité le liquide reſtant, qui étoit fort acide; mais avant de paſſer plus loin, je ne dois pas oublier de faire remarquer, que je crus dans le cours de ces expériences, obſerver des traces d'acide ſpathique. La liqueur du récipient étoit couverte d'une pellicule blanche, & formoit un petit dépôt blanc; tous les vaſes de verre employés, avoient été recouverts d'un enduit blanc, dans les parties qui avoient été touchées par la vapeur. L'eau enlevoit cependant cet enduit avec facilité, obſervation à laquelle il faut bien faire attention, parce que le véritable acide ſpathique attaque les vaſes de verre, au point de leur ôter la tranſparence, lors même qu'on les lave. L'acide obtenu par diſtillation étoit trouble; mais comme il ſe pourroit qu'il le fût devenu par le mêlange de quelques parties du lut, ainſi que les expériences ſuivantes paroiſſent l'indiquer, il ſeroit très-imprudent d'en tirer quelque concluſion.

Le réſidu reſté dans la cornue étoit blanc, & avoit un coup-d'œil ſalin, ſans qu'on pût cependant y obſerver de criſtalliſation; ſon goût n'étoit plus acide. J'y ajoutai de l'eau diſtillée, & tout fut diſſous, à l'exception d'un grain & demi. Ce grain & demi de réſidu ſe diſſolvant en entier dans l'acide de ſel, je ne fis pas difficulté de le mêler avec le reſte.

J'y verſai quelques gouttes de diſſolution de tartre vitriolé, afin de m'aſſurer ſi elle contenoit de la terre peſante; mais n'ayant obſervé aucun changement, je conclus qu'elle n'en contenoit point.

Enſuite je verſai goutte à goutte de l'acide vitriolique, pour ſéparer la terre calcaire qui pouvoit s'y trouver, mais la liqueur ne devint point trouble; & quoique j'eus l'attention de faire enſuite un peu évaporer la liqueur, il ne ſe forma ni criſtaux ni précipité. Je m'étois ſervi à deſſein de l'acide vitriolique, parce que M. Kirwan propoſe des doutes ſur les effets de l'acide de ſucre.

Il paroiſſoit après ces expériences, qu'excepté la terre argileuſe & celle de magnéſie, on ne pouvoit s'attendre qu'à trouver peut-être une terre métallique. Pour le ſavoir, je précipitai le tout avec de l'alkali fixe, qui développa beaucoup de bulles d'air, indice certain de la préſence de la terre d'alun, & le précipité peſa, lorſqu'il fut ſec, 29 grains & un quart. Je le fis diſſoudre dans du vinaigre diſtillé, aidant la diſſolution d'une douce chaleur : je fis ſécher & un peu rougir ce qui reſta ſans être diſſous, & j'obtins 17 grains & demi de terre argileuſe.

Il reſtoit donc dans le vinaigre les terres diſſolubles, ou le reſte des 29 grains & demi qui devoient peſer 11 grains trois quarts ; je fis évaporer cette diſſolution, juſqu'à ce qu'il n'en reſta que quelques onces, & j'eus recours pour lors à l'acide de ſucre, pour ſéparer la terre calcaire qui pouvoit s'y trouver ; n'ayant plus à craindre ici, que la préſence de la terre argileuſe pût, en ſe combinant avec l'acide de ſucre, rendre le réſultat douteux : je crus qu'il falloit avoir recours à cette expérience, puiſque celle avec l'acide vitriolique n'étoit rien moins que déciſive ; car dès qu'on ajoute un peu trop d'acide vitriolique, il tient en diſſolution la ſélénite formée (1). Ce que je ſoupçonnai, arriva : une goutte d'acide de ſucre produiſit un nuage épais, ſigne indubitable de la préſence de la terre calcaire. Aſſuré de la préſence de cette terre, je verſai quelques gouttes d'acide vitriolique, qui actuellement troublèrent un peu la liqueur ; l'ayant évaporée & filtrée, elle me donna de la ſélénite, qui après avoir été ſéchée, peſa 7 grains & demi : il y avoit donc 2 grains & un quart de terre calcaire pure. La liqueur qui avoit paſſé, ne donnoit plus d'indice de terre calcaire avec l'acide de ſucre, & ne pouvoit plus contenir que de la terre de magnéſie. En la précipitant au moyen de l'alkali fixe, j'obtins effectivement 7 grains de précipité, qui contenoit 4 grains $\frac{18}{20}$ de magnéſie pure ; en comptant 2 $\frac{2}{20}$ pour l'air fixe, avec lequel elle étoit combinée.

Il y a donc dans 90 $\frac{1}{2}$ d'adulaire,		Il y auroit dans 100 livres,	
Parties aqueuſes	1 $\frac{19}{20}$	Parties aqueuſes	1 $\frac{1}{4}$
Terre ſiliceuſe	56 $\frac{1}{2}$	Terre ſiliceuſe	62 $\frac{78}{181}$
Terre argileuſe	17 $\frac{1}{2}$	Terre argileuſe	19 $\frac{61}{181}$
Terre calcaire	2 $\frac{3}{4}$	Terre calcaire pure ...	3 $\frac{39}{181}$
Terre de magnéſie	4 $\frac{18}{20}$	Terre de magnéſie	5 $\frac{1}{2}$
Somme	82 $\frac{7}{10}$	Somme	92 $\frac{58}{181}$

L'addition de ces produits offre un déficit de 7,790 grains, qui pouvoit être dû à de l'acide aérien, ou à quelqu'autre acide, ou enfin à quelque principe volatil.

(1) Sur-tout lorſque la quantité de liquide eſt conſidérable. *Note du Traducteur.*

Pour parvenir à connoître en quoi consistoit cette perte, je tentai les expériences suivantes: je pris 200 grains d'adulaire, réduite en poudre fine, que je mis avec deux onces d'acide vitriolique dans une cornue, à laquelle j'adaptai un récipient qui contenoit de l'eau distillée. Je donnai un feu doux, que j'augmentai peu-à-peu jusqu'à l'ébullition; au bout de quelques heures, je laissai éteindre le feu; mais je ne pus point remarquer cette pellicule qui se montre ordinairement lorsque l'acide spathique se dégage. L'eau resta limpide; elle ne se troubla point, & je ne vis point les vapeurs blanches qui s'étoient élevées dans la distillation du mêlange superſaturé d'acide de sel; d'où je soupçonne que les phénomènes que m'avoit présentés cette dissolution, ne sont dûs qu'à l'acide de sel, dont les vapeurs s'attachent volontiers aux parois des vases & les recouvrent d'une espèce de pellicule blanche. Il seroit aussi possible, qu'ils aient été dus à quelque substance étrangère, qui unie avec l'acide, passe dans le récipient pendant son union avec l'acide. Comme je l'ai déjà dit, le verre ainsi recouvert, prenoit dès qu'on le lavoit, sa transparence & son éclat naturel; ce qui m'inspiroit déjà quelque doute, parce qu'un verre attaqué par l'acide spathique, ne redevient jamais clair, lorsqu'on le lave. Quant au soupçon que j'ai eu d'abord sur la présence de la terre pesante, il s'est trouvé sans fondement, car il me fut impossible d'en découvrir par mes dernières expériences. L'insolubilité dans l'acide de sel, du précipité obtenu au moyen de l'alkali fixe, étoit due, comme je l'ai vu par la suite, à la foiblesse de mon acide, qui n'étoit pas en état de dissoudre la terre argileuse, d'autant plus que j'avois négligé d'aider son action par la chaleur. J'ai donc eu de vraie perte 7,790.

Je compte dans cette perte l'air fixe, qui pouvoit se trouver dans la terre calcaire, & dans celle de magnésie, sans que pour cela, les acides versés sur la pierre en décélassent la présence.

Dans l'intention de découvrir les pertes ultérieures, j'examinai l'adulaire qui avoit été en digestion avec l'acide vitriolique, comme aussi l'acide, qui avoit passé de la cornue dans l'eau distillée du récipient. J'examinai la première avec de la dissolution de terre pesante, & il tomba ou se sépara du spath pesant; avec le vinaigre de plomb, il se précipita du vitriol de plomb, qui étoit indissoluble dans l'acide nitreux; avec la dissolution d'argent, il se sépara une chaux qui n'étoit pas en flocons. Comme ces expériences indiquoient seulement l'absence de l'acide de sel, sans rien déterminer au sujet de l'acide spathique, je saturai la liqueur acide avec de l'alkali fixe, & je l'exposai à la chaleur, pour chasser tout l'air fixe. Je versai pour lors dans ce mêlange salin, de l'eau de chaux qui ne le troubla pas; elle auroit certainement produit cet effet, si ce mêlange avoit contenu une combinaison renfermant l'acide spathique; car l'eau de chaux l'eût décomposée, parce que cet acide a plus d'affinité avec les terres, qu'avec l'alkali.

J'examinai enſuite le mêlange acide reſté dans la cornue; je le délayai avec beaucoup d'eau, & décantant ſouvent la partie liquide qui étoit très-acide. Après avoir réuni toutes ces eaux, j'y verſai aſſez d'alkali pour tout précipiter, & pour rendre la liqueur un peu alkaline. Il ſe dépoſa beaucoup de criſtaux, qui réſultoient de l'union de l'acide avec l'alkali, ſur leſquels je verſai peu-à-peu de l'eau bouillante, juſqu'à ce que j'eus la terre ſeule ſur le fond du verre. Le précipité édulcoré avec de l'eau froide, peſa lorſqu'il fut ſec 14 grains & demi: ce qui étoit reſté, ſans ſe diſſoudre dans l'huile de vitriol, peſa 164 grains lorſque je l'eus ſéché; ainſi il y avoit en tout 36 grains de perdus & de diſſous. Si l'on conſidère la quantité qui n'a pas été diſſoute, on trouvera que la terre ſiliceuſe & la terre argileuſe s'y trouvent à-peu-près dans la quantité qui répond à notre évaluation; car 200 livres doivent contenir 163 $\frac{97}{181}$ de terres ſiliceuſe & argileuſe. L'acide vitriolique a donc diſſous, par la ſimple cuiſſon, la terre calcaire, la terre de magnéſie; on a retiré la dernière ſous l'état de ſel amer, par le moyen de l'eau froide, dans un rapport répondant à nos expériences précédentes; & enfin on a retiré la terre calcaire ſous l'état de ſélénite, qui s'eſt diſſoute, en la faiſant fortement bouillir dans de l'eau. Je ne pus ſéparer au moyen de l'alkali, que 11 grains & demi; ainſi il reſte encore 10 grains de perte.

C'eſt ce qui m'engagea à prendre 100 grains d'adulaire pilée fine, que je mêlai avec 200 grains d'alkali préparé avec le nitre, & que je fis cuire pendant une heure avec de l'eau diſtillée. Je décantai le liquide, & j'édulcorai avec beaucoup d'eau le réſidu, qui ne peſa plus que 93 grains. J'évaporai la leſſive, juſqu'au point de criſtalliſation; il ſe forma au fond du bocal de beaux criſtaux, qui par leur figure & leur peu de ſolubilité, paroiſſoient être du tartre vitriolé. Je les lavai avec de l'eau froide, juſqu'à ce que l'eau n'eût plus le goût alkalin; & je fis enſuite diſſoudre ces criſtaux dans de l'eau diſtillée. La diſſolution de terre peſante que j'y ajoutai, m'indiqua par un précipité copieux de ſpath peſant, la préſence de l'acide vitriolique. Pour lors je crus avoir découvert le principe, qui avoit échappé à mes recherches; car la perte actuelle répond aſſez bien avec la précédente, ſur-tout ſi on fait attention, que je n'ai pas fait rougir la pierre, ſur laquelle l'alkali avoit agi pour la ſécher, parce que je ne voulois pas chaſſer l'air fixe, qui, par l'action de l'acide ſur l'alkali, s'étoit dégagé & uni à la terre.

On peut donc à juſte titre admettre, que l'adulaire eſt compoſée des parties ſuivantes:

Eau	1 $\frac{1}{4}$	grains.
Terre ſiliceuſe	62 $\frac{76}{181}$	
Terre argileuſe	19 $\frac{61}{181}$	
Terre de magnéſie ...	5 $\frac{1}{2}$	
Sélénite	10 $\frac{178}{181}$	
Somme	100	grains.

J'avoue ingénûment, que cette analyſe m'a coûté beaucoup de peine, parce que je ne pouvois jamais trouver le conſtituant qui m'avoit échappé, & qui, contre mon attente, s'eſt trouvé de l'acide vitriolique. Cette pierre differe donc du feld-ſpath blanc, en ce que ce dernier contient plus de terre ſiliceuſe, moins d'argileuſe, point de terre calcaire, mais à ſa place de la terre peſante. Je ſouhaiterois que quelqu'un répétât l'analyſe de cette pierre; car toute perſonne qui s'eſt occupée de pareilles recherches, ſait combien la moindre circonſtance peut faire échouer l'obſervateur, & le faire errer.

Je ſoumets mon ouvrage au Public avec tous ſes défauts, dans l'eſpérance que quelque chimiſte inſtruit voudra bien m'indiquer, où je me ſuis écarté de la route que je devois tenir, & corriger mes erreurs.

EXTRAIT D'UN OUVRAGE

Qui a pour titre : la Theoria del Calore, *en deux volumes ;*

Par M. le Docteur GIOVACCHINO CARRADORI. *Florence, chez Joſeph Joſani*, 1787 & 1788.

LES anomalies que Farenheit apperçut dans la température du mêlange de deux corps de différente eſpèce à un différent degré de chaleur, ont conduit à toutes les nouvelles théories que des Philoſophes anglois, & Crawfort ſur-tout, ont données ſur la *chaleur*. L'obſervation qu'on a faite que quand on mêle de la glace, par exemple, avec de l'eau chaude, la température du mêlange eſt conſtamment moins grande de ce qu'elle ſembleroit devoir l'être, & que par conſéquent une certaine quantité de chaleur eſt abſorbée, amena à la concluſion importante, qu'il y peut avoir dans les corps une chaleur cachée, ou *latente*, ſelon l'expreſſion de M. Black. C'eſt la même choſe que l'on remarqua, quand on mêloit en quantités égales du mercure plus chaud avec de l'eau plus froide, &c. En conſéquence l'on donna un nom particulier à la chaleur, pour marquer

quand elle ſe manifeſte ; on l'appelle chaleur *ſenſible*, & la chaleur en général fut appelée *abſolue* ; on établit pour principe, que les corps ont une diſpoſition différente à contenir de la chaleur *abſolue*, c'eſt ce qu'on appela capacité, & que la chaleur *ſenſible* dans les corps eſt en raiſon inverſe de la capacité qu'ils ont à contenir la chaleur *abſolue*.

Ces diſtinctions que les Philoſophes ont faites juſqu'à préſent de la chaleur en *ſenſible*, *latente* ou *abſolue*, ou, comme l'appela M. Magellan, *ſpécifique*, ne ſuffiſent pas, ſelon M. Carradori, à rendre claire & complette la théorie de la chaleur. Il ſemble que l'expérience nous aide à croire que la chaleur ſe peut modifier dans les corps en une certaine façon particulière, qui n'a été remarquée juſqu'à préſent, & qui cependant peut nous guider avec facilité à la parfaite intelligence des phénomènes que l'on a obſervés ſur la chaleur, & des conſéquences que l'on en a déduites. Il faut diſtinguer avec ſoin la chaleur que l'on perd dans le mêlange de la glace avec l'eau chaude, de celle que l'on perd dans le mêlange du mercure plus chaud avec de l'eau qui le ſoit moins, parce qu'il arrive que la modification que la chaleur éprouve dans le premier cas eſt bien différente de celle qu'elle éprouve dans le dernier ; car dans le premier cas la chaleur de l'eau qui ſe communique à la glace paſſe en grande partie à un état de parfaite combinaiſon, puiſqu'en ſe combinant avec les molécules de la glace elle la décompoſe, & en forme un nouveau compoſé, c'eſt-à-dire, l'eau ; & c'eſt pourquoi on ne doit point être ſurpris ſi on perd une quantité de chaleur ; mais la chaleur qui dans ce dernier cas ſort du mercure & ſe communique à l'eau, ne produit point de décompoſition, ni aucun nouveau compoſé ; & puiſque dans ce cas auſſi on perd une quantité de chaleur, il faut dire néceſſairement que quand la chaleur s'unit avec l'eau, elle ſe modifie d'une manière tout-à-fait ſingulière. C'eſt ſur quoi il ne peut pas y avoir aucune illuſion, dès qu'on a conſtamment obſervé, que dans le mêlange de deux corps de différente eſpèce, à un différent degré de chaleur, il y a toujours ou une perte, ou une augmentation de chaleur ; & les expériences réitérées qui ont été faites à cet égard par les illuſtres Philoſophes MM. Fontana, Kirwan & Crawford, ne nous permettent pas d'en douter.

Quelle ſera donc cette nouvelle modification que la chaleur éprouve dans les corps ? Il eſt très-probable qu'une partie de cette chaleur, qui comme un fluide enveloppe & pénètre tous les corps, ſe fixe avec une foible adhéſion à la ſurface des molécules dont ils ſont compoſés, & que dans cet état toute ſon activité ſur nos ſens eſt ſuſpendue, & elle reſte cachée juſqu'à ce qu'elle ne revienne à être miſe en liberté de nouveau. C'eſt de cette même manière que l'air qui ſe trouve dans l'eau & dans les autres corps, ne ſe manifeſte point que quand on fait le vuide autour d'eux, puiſque c'eſt alors qu'il eſt obligé à prendre ſon eſſor & à ſe développer. Il faut dire que cet air eſt uni aux corps, non par *l'affinité*

de

de compoſition, puiſque pour le développer, leur décompoſition n'eſt point néceſſaire, mais il faut qu'il le ſoit par l'*affinité d'aggrégation*. La chaleur auſſi ſouffre cette même modification, & s'unit aux corps par la même cauſe, c'eſt-à-dire, par l'*affinité d'aggrégation*; c'eſt pour lors que la chaleur unie de cette manière aux corps doit être appelée *chaleur aggrégée*, relativement à la différence de celle qui y eſt intimement combinée.

Toutes les anomalies que l'on remarque dans la température du mélange des corps à un différent degré de chaleur, ſont cauſées ou par une quantité de chaleur *aggrégée* qui ſe développe, ou par une quantité de chaleur *ſenſible* qui devient *aggrégée*. Tous les différens corps, ſuivant leur nature, auront une plus ou moins grande force pour s'aggréger la chaleur; & par conſéquent il y en aura qui en contiendront plus & d'autres qui en contiendront moins: tout comme il y en a qui ont une affinité d'aggrégation plus ou moins grande avec l'air, & en contiennent une quantité plus ou moins grande. De-là il s'enſuit que ſi l'on mêle un corps plus chaud à un autre qui le ſoit moins, non-ſeulement il arrivera qu'une quantité de chaleur ſenſible ſe communiquera à celui des deux corps qui eſt le plus froid, pour ſe mettre de niveau, mais encore il s'en développera une quantité de cette chaleur qui y étoit *aggrégée*, tout comme l'air *aggrégé* ſe développe d'entre les corps, auſſi-tôt qu'il arrive une altération d'équilibre dans l'atmoſphère qui les environne. Cela étant vrai, il doit arriver par conſéquent que ſi de deux corps le moins chaud a plus d'*affinité d'aggrégation* avec la chaleur que n'en a le plus chaud, la chaleur *aggrégée*, qui ſe développe de celui-ci, ne ſera pas aſſez grande pour ſaturer cette force, & par conſéquent le corps abſorbera encore une quantité de chaleur ſenſible, & nous aurons pour lors une perte de chaleur; & au contraire ſi ce corps plus froid a moins d'affinité d'*aggrégation* que le corps le plus chaud, il n'abſorbera pas toute la chaleur *aggrégée*, mais une quantité ſera miſe en liberté, & par-là deviendra ſenſible, de ſorte que nous remarquerons une augmentation de chaleur.

Il eſt bien aiſé de voir que cette modification de la chaleur eſt très-différente de l'état de combinaiſon, & qu'il faut la diſtinguer par un nom particulier, puiſque l'on ne peut dire qu'elle ſoit bien déſignée ſous les noms vagues de *chaleur latente*, *abſolue* ou *ſpécifique*.

Si donc la chaleur peut être cachée dans les corps par deux cauſes, c'eſt-à-dire, par l'*affinité de compoſition* & par l'*affinité d'aggrégation*, ces deux cauſes ſeront les eſpèces de *chaleur latente*, c'eſt-à-dire, *fixée* & *aggrégée*.

C'eſt la propriété que les corps ont de fixer ſur la ſurface de leurs molécules une plus ou moins grande quantité de chaleur, qu'on a voulu déſigner par le nom de *capacité à contenir la chaleur*. Cette capacité eſt toujours invariable dans les corps, quoique la chaleur aggrégée puiſſe

être plus ou moins grande, suivant que la chaleur sensible qui les environne augmente ou diminue.

La même chose a lieu pour l'affinité d'aggrégation qu'il y a entre quelques corps & l'air: cette force est constante & invariable, quoique ces corps se trouvent contenir des quantités d'air fort différentes à mesure que l'air environnant a une densité plus ou moins grande.

Cependant cette capacité pour la chaleur diminue constamment toutes les fois que le corps qui en est doué se combine avec du phlogistique; de sorte qu'il semble que quand le phlogistique se combine avec les corps, il y décèle une force de répulsion à l'égard de la matière de la chaleur, comme un fluide huileux fait à l'égard de l'eau.

L'application de ces théories à l'explication de la *chaleur animale* & la *combustion* est on ne peut pas plus aisée. Les expériences qu'on a faites pour cet objet, en mêlant différentes sortes d'air avec l'eau à de différens degrés de chaleur, ne servent qu'à déterminer seulement la chaleur *aggrégée* de ces corps, & non pas la chaleur fixée; la chaleur que l'air dépose dans la respiration & dans la combustion n'étant, pour la plus grande partie, que *chaleur aggrégée*.

Tous les phénomènes où il y a une production de chaleur ou de froid, sont produits ou par une quantité de *chaleur fixée* ou de *chaleur aggrégée* qui se développe, ou par une quantité de chaleur sensible, qui devient *fixée* ou *aggrégée*.

LETTRE

DE M. VAN MARUM,

A M. LE CHEVALIER MARSILIO LANDRIANI, à Milan:

Contenant la Description de Frottoirs électriques d'une nouvelle construction, dont l'effet surpasse de beaucoup celui des Frottoirs ordinaires.

MONSIEUR,

Je vous ai marqué dans ma dernière du 13 février, qu'une des circonstances qui m'ont empêché de faire avec la machine électrique Teylerienne les expériences très-intéressantes que vous m'avez proposées lorsque nous eûmes l'honneur de vous posséder dans le mois de

novembre dernier, consiste en ce que je me suis appliqué, depuis votre départ, à corriger les défauts des frottoirs de nos machines électriques à plateau, & qu'ayant gagné par-là plus du double de force dans une machine de deux plateaux de 32 pouces de diamètre, dont les frottoirs avoient la même construction que ceux de la machine Teylerienne, je voulois faire adapter auparavant ces nouveaux frottoirs à la machine Teylerienne, afin de pouvoir faire les expériences que vous m'avez proposées, avec d'autant plus de force, & rendre par-là les résultats plus décisifs. Je me suis engagé dans la même Lettre de vous communiquer bientôt les principes & les expériences sur lesquelles je me suis fondé, en changeant la construction des frottoirs ordinaires, la description de mes nouveaux frottoirs, & enfin les expériences comparatives qui font voir combien de force j'ai gagné par-là. Je le ferai avec d'autant plus de plaisir, que c'est la conversation que j'ai eu l'honneur d'avoir avec vous, Monsieur, pendant votre dernier séjour dans notre province, qui m'a déterminé d'entreprendre les recherches dont je vous communiquerai à présent le résultat. Vous vous rappellerez bien, Monsieur, le desir que vous aviez de voir les effets de notre grande machine, la première fois que j'eus l'honneur de vous voir ici, & de faire quelques expériences nouvelles avec sa force extraordinaire; & vous vous ferez sûrement apperçu du chagrin que j'eus de ne pouvoir vous satisfaire, ni de pouvoir profiter d'une occasion aussi favorable & aussi rare de faire des expériences avec un physicien si distingué. Vous vous rappellerez en même-tems, Monsieur, que je vous ai fait remarquer que l'application des frottoirs de la machine Teylerienne est faite d'une manière qui exige beaucoup de dextérité pour ne pas casser les plateaux, quand on est obligé d'ôter les frottoirs supérieurs qui se trouvent entre les deux plateaux pour les nettoyer, & quand on les veut remettre après leur nettoiement, parce que chaque frottoir étant appliqué par le moyen de deux vis, dont celles qui sont les plus proches de l'axe, ont la distance de 13 pouces du bord des plateaux, on est obligé de manœuvrer entre les deux plateaux, pendant qu'on se trouve sur un escalier de 6 degrés, auquel l'emplacement permet trop peu d'immobilité ou de soutien. Cette circonstance m'ayant fait craindre quelqu'accident, m'a toujours retenu pour ne pas ôter moi-même les frottoirs supérieurs, quand on étoit obligé de les nettoyer, & m'a fait prier M. Cuthbertson d'Amsterdam de se rendre à Harlem chaque fois qu'il étoit nécessaire d'ôter les susdits frottoirs pour les nettoyer, parce qu'étant lui-même le constructeur de la machine, & l'ayant toujours nettoyée depuis que nous l'avons, il a acquis par-là la dextérité de le faire avec plus de sûreté. Mais comme la manufacture des instrumens de Physique de M. Cuthbertson est devenue plus célèbre & plus étendue, il m'est aussi devenu plus difficile de lui persuader de se rendre à Harlem, quand j'ai besoin de son assistance; ce qui a été cause, comme vous vous rappellerez,

Monſieur, que je n'ai pu ſatisfaire au deſir que vous aviez de voir la force extraordinaire de notre machine, que quinze jours après que vous étiez arrivé chez nous, & qu'alors il ne vous reſtoit qu'un ſeul jour pour faire quelques-unes des expériences que vous m'avez propoſées, & que je deſirois ardemment de faire avec vous en commun. Un tel empêchement n'a pu manquer de m'animer à faire tout ce qui étoit dans mon pouvoir pour l'éviter à l'avenir : voilà ce qui m'a fait entreprendre une recherche qui s'eſt étendue plus loin, & a exigé plus de tems & de peine que je ne m'étois propoſé, & j'avoue que les difficultés multipliées qui ſe préſentoient à chaque pas, m'auroient découragé, ſi MM. les Directeurs de la fondation de Teyler ne m'avoient pas animé à continuer mes recherches, en m'accordant tout ce qui pourroit les faciliter : ainſi je vous prie d'en regarder le réſultat comme un produit de la Société Teylerienne, & de l'attribuer aux ſentimens généreux de MM. les Directeurs, qui accordent à la Société tout ce qu'elle juge pouvoir contribuer aux progrès des ſciences, dont la culture lui eſt recommandée par le fondateur.

Les frottoirs nouveaux, & leur application que je vais vous décrire, different en quatre points principaux de ceux dont on s'eſt ſervi juſqu'ici. J'expoſerai premièrement le changement que j'ai fait dans leur application, non parce que c'eſt le point capital par lequel j'ai gagné le plus de force, mais parce que c'eſt le point dont je ſuis parti, en commençant ces recherches.

L'application des frottoirs de la machine Teylerienne, chacun par le moyen de deux vis, a encore un autre défaut, outre celui dont j'ai parlé ci-devant. Ce défaut conſiſte en ce qu'il eſt extrêmement difficile d'effectuer par ce mécaniſme, que la preſſion des frottoirs à la ſurface des plateaux ſoit égale, parce qu'il n'y a pas d'autre moyen pour en juger, en les appliquant, que par la différence des réſiſtances ou réactions qu'offrent les différentes parties du frottoir, quand on fait avancer leurs vis en les tournant avec la main. Or, celui qui s'entend à l'action des vis, apperçoit d'abord qu'il eſt abſolument impoſſible de diſtinguer la différence des réſiſtances ſuſdites aſſez bien pour faire preſſer les frottoirs également ; ce qui eſt pourtant néceſſaire pour obtenir le plus grand effet. J'ai réuſſi à corriger ce défaut, & à rendre en même-tems l'application des frottoirs fort facile par le mécaniſme, dont vous voyez le deſſin, *Pl. III*, *fig. 1*.

A, A ſont deux reſſorts de fer, combinés par le moyen d'une plaque de fer B, & faiſant avec elle deux charnières en *c*, *c*. On voit le plat d'un de ces reſſorts dans la *fig. 1 b*. D *d*, D *d* ſont les corps qui ſervent pour appliquer à la ſurface du plateau les frottoirs qu'on met alors entr'eux & le plateau, d'une manière que je décrirai ci-après. F F eſt la vis qui faiſant approcher les deux corps D *d*, D *d*, preſſe les deux frottoirs contre les ſurfaces du plateau. Comme cette preſſion ſe fait par le moyen des corps D *d*, D *d*, je les nommerai *corps preſſans*. Les ſurfaces de ces corps

qui ſont oppoſées aux ſurfaces du plateau, ſont faites auſſi exactement planes qu'il a été poſſible, afin que ces corps, en les preſſant contre le plateau, puſſent faire que les frottoirs, qui ſont d'une étoffe flexible & mince, placée entr'eux & le plateau, touchent & frottent le verre dans toute leur longueur. Les côtés de ces corps qu'on voit repréſentés, *fig. 1*, ſont deux plaques de fer d'épaiſſeur d'une ligne & demie, combinées avec les reſſorts A, A, par le moyen des charnières qui ſont aux côtés poſtérieurs de ces plaques, & dont les axes *g*, *g* ſe trouvent exactement dans le milieu de leur longueur. Cette combinaiſon des frottoirs avec les reſſorts, par le moyen de charnières fort mobiles, fait donc qu'en appliquant les frottoirs aux ſurfaces du plateau, & les faiſant preſſer par le moyen de la vis F, on les fait toucher le verre tous deux également dans toute leur longueur, & que par conſéquent le frottement de ces frottoirs eſt égal, quand on fait tourner le plateau.

Comme la preſſion de chaque paire de frottoirs eſt faite par le moyen d'une ſeule vis, qui ſe trouve hors des plateaux, on voit d'abord qu'on peut régler, par ce mécaniſme, le frottement avec toute la facilité & l'exactitude poſſible.

Chaque appareil des deux frottoirs eſt fixé ſur la baſe ou à la partie ſupérieure de la machine électrique par l'appareil, *fig. 2*. Il repréſente la ſection perpendiculaire d'une plaque de cuivre H, de l'épaiſſeur d'un demi-pouce. La forme de cette plaque répond exactement à la cavité d'une autre plaque de cuivre II, de l'épaiſſeur d'un pouce, qu'on fixe ſur la baſe, ou à la partie ſupérieure de la machine. La partie antérieure de cette plaque eſt plus large que la partie poſtérieure, comme on voit dans la *fig. 3*, qui repréſente la ſurface ſupérieure de l'appareil I H I. *k*, *k*, *k*, *k* ſont les vis par leſquelles la plaque II eſt fixée. La plaque B de la *fig. 1* étant fixée au milieu de la plaque H, *fig. 3*, par la vis L, on place H *h* dans la cavité de la plaque I I, qui la tient ferme, par ſa forme ſuſdite, quand on fait tourner le plateau, de manière que ſa rotation ſe fait de H en *h*. Quand on veut ôter les frottoirs de la machine, on n'a rien à faire que de repouſſer la partie *h* de la plaque *h* H. La vis I ſert pour fixer H *h* à ſa place.

La manière ordinaire d'adapter les frottoirs des machines électriques à plateaux, n'a pas permis d'obſerver dans la conſtruction des frottoirs, ce que les expériences du docteur Nooth ont fait voir être utile pour diminuer le retour du fluide électrique vers le frottoir, c'eſt-à-dire, que la partie antérieure (1) du frottoir ſoit faite de corps qui tranſmettent diffi-

(1) J'appelle, ſuivant le docteur Nooth, la partie antérieure du frottoir, celle que le plateau quitte dans ſa rotation, par exemple, la partie *b d*, *fig. 4*, quand la rotation du plateau F G ſe fait de F en G, eſt la partie antérieure, & l'autre partie *a c*, où le frottement commence, la partie poſtérieure.

cilement le fluide électrique (*Philos. Transact.* vol. LXIII, part. II, p. 333). Nos frottoirs au contraire sont faits jusqu'ici, par la raison susdite, d'une plaque de métal, couverte de crin de cheval, & revêtue de cuir. La *fig. 4* représente la section transversale d'un frottoir ordinaire; la double ligne *a b* est la plaque de métal; la partie pointée *c d* le crin de cheval; le tout est revêtu de cuir de veau *e e e e*. Cette construction de frottoirs a le défaut, quand l'excitation est forte, qu'alors le fluide électrique est attiré par le bord de la plaque de métal à la partie antérieure du frottoir, de manière qu'il traverse le taffetas ciré (dont le frottoir est pourvu, pour diminuer l'absorption du fluide électrique qu'il fait) & retourne quelquefois en grande partie vers le frottoir. Vous vous rappellerez sans doute, Monsieur, d'avoir vu le 24 novembre dernier, que le fluide électrique, excité par la machine Teylerienne, retournoit en forme de rayons foudroyans multipliés vers les susdites parties de ses frottoirs, chaque fois que son action étoit augmentée par l'application réitérée de l'amalgame. Un phénomène qui plaît ordinairement à ceux qui ne s'entendent pas à l'action d'une machine électrique, & les fait juger avantageusement de son pouvoir, mais qui n'est pourtant qu'un défaut réel, parce qu'on perd par-là une très-grande partie du fluide électrique excité par le frottement. L'appareil décrit ci-devant m'a donné occasion de remédier à ce défaut. Pour en faciliter la description, je me servirai de la *fig. 5*, qui représente la section transversale d'un de mes frottoirs (ou plutôt du corps qui porte & presse le frottoir) dans les dimensions mêmes que j'y ai données pour ma machine à plateaux de 32 pouces de diamètre. A *a* est la plaque droite de fer, dont on voit la surface antérieure D *d*, *fig. 1*, ayant 10 pouces de longueur de D en *d*, & une largeur & épaisseur égales par toute sa longueur. B *b d* D, *fig. 5*, représente le bois qui est appliqué à cette plaque par les vis *m, m, m, m*, *fig. 1*. Ce bois, ayant la même longueur que D *d*, est d'une forme égale par toute sa longueur. La surface de ce bois, qui applique au plateau le frottoir dont je me sers, est aussi plane qu'un menuisier habile a pu le faire; elle avance à-peu-près une demi-ligne hors du bord A de la plaque A *a*, afin qu'il n'exigeroit pas trop de peine de faire le bord A parfaitement droit & parfaitement égal avec la surface du bois B *b* pour ne pas empêcher que B *b* applique le frottoir au plateau par toute sa longueur. Afin que le bois B *b d* D se tienne absolument immobile à la plaque A *a*, elle a au milieu de sa longueur une autre plaque d'un demi-pouce de largeur & de 4 pouces de longueur, qui y est jointe à angle droit: *voyez fig. 5 b, a c*, & *fig. 1, o o, o o*. Cette plaque, touchant D *d*, prévient que le bois B *b d* D ne peut pas être poussé en arrière par sa pression au plateau.

Puisque je me sers, pour frotter le verre, de taffetas préparé d'une manière que je décrirai ci-après, & qui est appliqué au verre par B *b d* D,

la surface B*b*, si plane qu'elle est, ne pourroit pas pourtant servir pour faire toucher le taffetas au verre assez également, à cause de la dureté du bois. Pour cette raison j'ai fait revêtir le bois B*b d* D de velours de soie, comme est représenté par la linge, *fig. 5*, *eeee*, *b*. Ce velours est d'un double usage; 1°. sa molleſſe fait que les corps pressans appliquent mieux le taffetas au verre; 2°. puisque le velours de soie est une étoffe électrique, il empêche que le bois de la partie postérieure ou corps pressant *b d* n'attire le fluide électrique. Je me suis servi de velours de soie fort épais, & j'ai trouvé qu'une seule couche répond assez bien à l'une & l'autre fin, appliquant le taffetas assez également au verre, & prévenant que le bois n'attire pas le fluide électrique excité, de manière que je n'ai jamais vu la moindre lumière à la partie antérieure du corps pressant *b d*, quoique j'y aie toujours fait attention dans l'obscurité depuis que j'ai fait usage de cet appareil. Si cependant on vouloit employer un velours moins épais, (faute de velours épais, qui n'est pas commun) ou si on craignoit que la surface B*b* ne fût pas aussi exactement plane qu'il est possible de le faire, il conviendroit de revêtir le bois B*b d* D, avec deux couches de velours, ou même avec trois, si l'expérience apprenoit que deux couches ne suffisoient. De plusieurs substances, dont je me suis servi pour revêtir les corps pressans, le velours m'a paru, après beaucoup d'expériences, répondre le mieux à l'un & l'autre but.

Avant que je finisse la description des corps pressans, il faut vous exposer encore la construction des charnières par lesquelles ils sont joints avec leurs ressorts. La *fig. 6* en donne une section transversale: *e* est l'axe; A*a* est la plaque D*d* de la *fig. 1*; D est l'extrémité du ressort A; le reste est assez distinctement exposé dans la figure même.

Pour frotter le verre je me suis servi, au commencement de ces recherches, de la peau de chien, à laquelle j'appliquai l'amalgame de M. *Kienmaijer* (décrit dans le Journal de Physique d'août 1788, pag. 96) ayant trouvé cet amalgame préférable à tout autre que je connoisse, j'ai aussi suivi sa méthode de l'appliquer sur la peau. J'ai fixé cette peau aux corps pressans par le moyen de lames de fer, auxquelles il étoit cousu, & qui furent fixées sur les plaques D*d*, D*d*, *fig. 2*, par les vis *m*, *m*, *m*, *m*. Cette peau se plaçoit entre les corps pressans & le plateau, & avoit cette largeur, que la partie, qui frottoit le verre, étoit large d'environ un pouce. Dans ce tems-là je fixai le taffetas ciré dessous la plaque A*a*, *fig. 5*: sur le côté BD du bois B*b d* D, par le moyen de petits clous. Ce taffetas étoit placé par conséquent dessous la peau amalgamée, & étoit si long & si large, qu'il couvroit toute la partie frottée du plateau, qui se trouve entre les frottoirs & les pointes absorbantes du conducteur, jusqu'à la distance d'environ 2 pouces de ces pointes.

Les frottoirs avec le taffetas ciré, appliqué de la manière susdite, donnèrent d'abord un effet qui surpassoit de beaucoup celui des frottoirs

ordinaires. Pour les comparer au mieux, je remis les frottoirs ordinaires dans le meilleur état que j'étois capable de leur donner, y appliquant auſſi du même amalgame de M. *Kienmaijer*, qui les faiſoit agir beaucoup mieux que je n'avois jamais vu auparavant. Pour meſurer l'effet de l'un & de l'autre, j'ai employé l'appareil que j'ai décrit & repréſenté dans le premier volume de mes expériences, faites avec la machine Teylerienne, pag. 72, *Pl. V, fig. 4*, qui eſt une bouteille de Leyde, ayant une ſurface armée d'à-peu-près un pied quarré, & pourvue d'un électromètre de M. *Lane*. Plaçant la boule, qui communique avec l'extérieur de la bouteille, à la diſtance d'un demi-pouce de l'autre boule qui eſt à ſon intérieur, j'ai obſervé le nombre de tours des plateaux dans lequel la bouteille ſe chargeoit au point de ſe décharger à la diſtance ſuſdite des boules; ce que vous ſavez, Monſieur, être la manière la plus exacte de meſurer & de comparer les forces des machines électriques. Faiſant cette expérience avec une ſeule paire de frottoirs, je trouvai qu'en employant le nouvel appareil, la bouteille fut chargée en moins que la moitié des tours qui ſont néceſſaires pour charger la même bouteille juſqu'au même degré par les frottoirs ordinaires.

Nonobſtant l'augmentation conſidérable de force que j'avois obtenue par les nouveaux frottoirs ſuſdits, je les trouvai pourtant défectueux en examinant leur effet dans l'obſcurité. Ayant pris le cuir amalgamé, qui frottoit le verre, à-peu-près auſſi large que la ſurface D*d* du corps preſſant, afin de pouvoir obſerver dans l'obſcurité ce qui arrivoit au bord antérieur du cuir frottant, c'eſt-à-dire, au bord que le plateau abandonne quand il eſt tourné, je vis ce que j'avois depuis long-tems ſoupçonné arriver auſſi aux frottoirs ordinaires. J'ai penſé, depuis que j'ai réfléchi aux défauts des frottoirs, que le taffetas qu'on y a adapté pour empêcher le retour du fluide électrique vers le frottoir, n'y ſatisfait qu'en partie, & qu'une grande partie du fluide excité retourne dans le frottoir, à ſon bord antérieur, à l'endroit où le cuir amalgamé ne frotte ou ne touche plus le verre, & où le verre ne touche pas encore le taffetas ciré. Ma conjecture fut entièrement confirmée, puiſque j'obſervai dans l'obſcurité très-diſtinctement, à l'endroit indiqué, le retour du fluide électrique en forme de rayons lumineux vers le bord antérieur du frottoir, dans une ſi grande abondance, que j'apperçus d'abord que j'augmenterois conſidérablement le pouvoir de la machine électrique, ſi je pouvois prévenir ce retour. Que *h i*, *fig. 7*, ſoit le cuir amalgamé, placé entre le taffetas ciré *m n* & le plateau F G; alors c'eſt le bord *i*, vers lequel le fluide électrique retourne par l'eſpace *k i*, où le taffetas ne touche pas le verre. J'ai diminué l'épaiſſeur du bord *i*, de manière qu'elle n'a pas été d'un quart de ligne, & que par conſéquent l'eſpace où le taffetas ne s'applique pas au verre, étoit fort petit; mais quoique le retour ou l'abſorption du fluide excité ne donnât pas alors tant de lumière, parce que les petits rayons retournans étoient plus courts, il paroiſſoit

paroiſſoit pourtant par l'effet, que ce retour n'étoit qu'un peu diminué. Vous ne douterez sûrement pas, Monſieur, que le même retour du fluide électrique ne doive avoir lieu aux frottoirs ordinaires, ſi vous faites attention de quelle manière le taffetas y eſt appliqué. Notre manière, qui me paroît être la meilleure de celles que j'ai vu pratiquer juſqu'ici, eſt de fixer le taffetas ſur le milieu du frottoir, qu'il en couvre à-peu-près la moitié de ſa largeur, comme il eſt repréſenté par la *fig. 4 b*. On double le taffetas, pour prévenir qu'il ne ſoit pas facilement déchiré, & on le fait coudre ſur le cuir avec des fils de ſoie. Or, il paroît d'abord que le taffetas, appliqué de cette manière, fait que le cuir du frottoir qui ſe trouve devant & tout proche le taffetas, ne touche pas le verre, & que par conſéquent une partie du fluide électrique excité doit retourner à cet endroit *k i* dans le frottoir. On peut auſſi voir ce retour quelquefois, quand l'excitation eſt vigoureuſe & quand on frotte une des ſurfaces d'un plateau avec un couſſinet ordinaire, pour obſerver à travers le verre ce qui arrive. La lumière qu'on voit alors à l'endroit indiqué, n'eſt pourtant pas ſi large que celle que j'ai vue dans l'expérience précédente, quelquefois même elle eſt très-foible; mais on ne peut pas en conclure que le retour du fluide électrique qui cauſe cette lumière, ſoit peu conſidérable, puiſque l'expérience précédente a appris que la perte que fait ce retour, n'eſt point du tout proportionnée à la largeur ou à la quantité de la lumière qu'il cauſe. On en comprend d'abord la raiſon, en conſidérant que la largeur de la lumière ſuſdite dépend ſeulement de la largeur de l'eſpace où le cuir ni le taffetas ne touchent pas le verre. Si cet eſpace a la largeur d'un demi-pouce, alors on voit auſſi de petits rayons retournans de cette largeur; mais ce ne ſont pas sûrement les rayons partans de la plus grande diſtance, qui rendent la plus grande quantité du fluide électrique au frottoir: au contraire il y a toute raiſon de croire que le retour du fluide électrique, qui cauſe la plus grande perte, arrive juſtement dans ces points ou dans la ligne où le frottement ceſſe, & où la partie frottée du plateau commence à s'éloigner du cuir amalgamé. Or, il eſt clair que le retour qui arrive-là ne peut faire que des points lumineux à peine viſibles.

Les expériences & les principes que je viens de vous expoſer, m'ont convaincu qu'il n'y a point d'autre moyen pour prévenir entièrement le retour du fluide électrique vers l'amalgame, qu'en faiſant que le taffetas touche le verre immédiatement après que l'amalgame ne le frotte ou ne le touche plus. Or, cherchant de quelle manière je pourrois obtenir ce but, je trouvai que le ſeul moyen d'y ſatisfaire étoit l'application de l'amalgame ſur le taffetas même, à une couche auſſi mince qu'il étoit poſſible de le faire. Cette application de l'amalgame ſur le taffetas, de manière qu'il n'en fût pas enlevé par le frottement, paroiſſoit bien difficile; & ce n'eſt qu'après beaucoup d'expériences (dont le détail ſeroit trop long) que j'ai trouvé une méthode facile qui ſatisfait à tous égards.

Je me ſers à cet effet d'un vernis fort épais de maſtic diſſous dans l'huile de térébenthine, que j'étends avec un pinceau ſur le taffetas à l'endroit où je veux fixer l'amalgame. Le taffetas étant verniſſé, je parsème deſſus, par le moyen d'un tamis fin, l'amalgame de M. *Kienmayer*, juſqu'à ce que le vernis en ſoit tout-à-fait couvert. Un ou deux jours après, quand le vernis eſt bien ſéché, je le frotte avec un morceau de drap pour en ôter l'amalgame qui n'eſt pas bien fixé ſur le taffetas, & j'y repaſſe enſuite quelque choſe de fer ou d'acier, qui a une ſurface plane ou plutôt convexe & polie; ce qui lui donne le poli deſiré. Après cela il ne reſte rien à faire que de mettre un peu d'huile d'olive ſur l'amalgame, en l'y paſſant légèrement avec le doigt.

Le taffetas, qui m'avoit ſervi dans les expériences précédentes faites avec la peau de chien, me ſervoit alors pour frottoir, étant amalgamé de la manière ſuſdite à la largeur des corps preſſans. Il étoit auſſi fixé aux corps preſſans de la même manière que j'ai décrite ci-devant; *voyez fig. 7.* Le réſultat répondoit tout-à-fait à mon attente, puiſque l'effet des deux tours du plateau, frotté avec ces nouveaux frottoirs, étoit égal à celui de 3 & demi ou quatre tours, quand j'employois la peau de chien amalgamée, comme dans les expériences précédentes.

Le grand avantage que j'avois obtenu par les nouveaux frottoirs que je viens de vous expoſer, ne fut pourtant pas de longue durée. Au commencement le taffetas s'appliquoit aſſez également aux ſurfaces du plateau, & alors je ne voyois point de rayons retournans vers les frottoirs, ni même quand j'obſervois l'action de la machine dans l'obſcurité, je n'apperçus nulle part aucun retour du fluide excité vers les frottoirs. Mais bientôt je perdis cet avantage; le taffetas commença à ſe mettre en plis, qui s'aggrandiſſoient & ſe multiplioient de tems en tems, & je vis alors des rayons conſidérables entre le taffetas & la ſurface du plateau, qui portant une grande partie du fluide électrique excité vers l'amalgame frottant, diminuoient de beaucoup l'effet de la machine. Ces rayons retournans entre le taffetas & la ſurface du verre, ſont un phénomène ordinaire de nos machines électriques à plateaux, qu'on voit preſque chaque fois quand l'excitation eſt vigoureuſe. Faiſant attention à la cauſe de ce phénomène, je trouvai que les rayons prenoient leur origine là où le taffetas ne touchoit pas le verre; ce qui me convainquit donc entièrement que le ſeul moyen d'empêcher tout retour du fluide électrique vers l'amalgame, conſiſte à prévenir que le taffetas ne ſe mette pas en plis pendant la rotation des plateaux. Ce dérangement du taffetas, en ſe mettant en plis, a toujours été un défaut dans les grandes machines électriques à plateaux, qui cauſe plus d'une difficulté, parce qu'outre qu'il donne occaſion au retour ſuſdit du fluide électrique vers l'amalgame, il cauſe ſouvent une autre difficulté qu'on a cherché à corriger par différentes manières. Cette difficulté conſiſte en ce que, pour prévenir que

le taffetas ne ſe dérange pas tout-à-fait ou ne quitte pas ſa place en ſe pliant, il faut réunir les deux pièces de taffetas de chaque paire de frottoirs, en joignant enſemble leurs bords qui débordent le plateau. Quand on fait cette réunion en couſant enſemble les bords ſuſdits du taffetas, ſans quelque choſe d'intermédiaire, alors le taffetas s'attache ſouvent aux bords des plateaux, quand ils ſont grands, & cauſe une trop grande réſiſtance pour continuer la rotation des plateaux. On a employé un ruban de ſoie, qu'on a mis à l'intérieur de cette réunion du taffetas, de manière que les bords des plateaux touchent ſeulement le ruban de ſoie, & point le taffetas. Cela prévient aſſez bien la difficulté ſuſdite pour les plateaux d'environ 3 pieds de diamètre, mais ne ſuffit pas pour la machine Teylerienne, parce que le ruban de ſoie s'attache quelquefois au bas des plateaux comme le taffetas. De plus, ce ruban devient bientôt plus ou moins conducteur, & ſert donc à augmenter conſidérablement le retour du fluide électrique vers le frottoir. Nous avons eſſayé il y a trois ans de mettre, au lieu de ruban, un tube de verre à bouts fermés & courbé ſuivant le bord des plateaux de la machine Teylerienne, & de faire tenir ces tubes à leurs places chacun par trois petites fourchettes de bois, qui embraſſoient le bord du plateau. Ce moyen pourroit peut-être ſervir dans les pays où l'air eſt ordinairement ſec, mais dans nos pays-bas, où l'air eſt ſouvent humide, il ne convient pas, parce que ces tubes de verre, que l'emplacement ne permet pas de ſécher, ſont ſouvent humides à leurs ſurfaces, & conduiſent alors le fluide excité vers les frottoirs. Après toutes ces expériences il me parut qu'il ne reſtoit pas de moyen d'unir les deux pièces du taffetas d'une paire de frottoirs, ſans éprouver l'un ou l'autre inconvénient; ce qui m'a fait chercher un moyen de fixer le taffetas à ſa place, & de prévenir les plis, ſans réunir les deux pièces oppoſées. Premièrement, je les ai tendues de différentes manières par des cordons de ſoie, & cela m'a réuſſi pour parvenir à mon but; mais cette méthode de fixer le taffetas auroit rendu la conſtruction & l'uſage d'une machine électrique trop difficile, parce qu'elle coûtoit trop de tems pour tendre bien le taffetas par des cordons. Cherchant alors une méthode plus facile, j'en ai trouvé une qui me ſatisfait à tous égards; en voici la deſcription:

J'ai fait faire la plaque D*d* (*fig. 1*) plus longue que les corps preſſans, augmentant leur longueur de *d* en *p*, comme il eſt repréſenté par les lignes pointées *dp*, *dp*. On voit le bord de cette plaque D*dp*, placé de travers dans la *fig. 8*. Par le moyen des vis *n*, *n*, fixées en D*dp*, on place & ferme la plaque de cuivre *abc* ſur D*dp*. Elle a une largeur égale à celle de D*dp*; mais la partie *bc* a une autre plaque *ef*, qui fait un angle droit avec elle. La *fig. 9* repréſente *efg* en entier; *fg* a la largeur d'un demi-pouce. La ſurface antérieure de la plaque *efg* ſe trouve dans le même plan avec le bord antérieur de la plaque *abc*. Cet appareil ſert pour tenir & fixer le taffetas qui y eſt couſu avec des fils de ſoie; les

plaques *a b* & *f g* ayant pour cette fin de petits trous, qui ont la distance d'environ un pouce. Puisque le taffetas est ainsi tendu sur cet appareil, il ne peut pas se mettre en plis, mais il s'applique également aux surfaces du plateau, & prévient entièrement par-là le retour du fluide excité vers les frottoirs. Il est nécessaire d'éloigner, comme la *fig. 9* représente, la plaque *f g* du bord du plateau, désigné par *b i k*, parce que si cette plaque *f g* est plus proche du bord du plateau, elle en attire le fluide électrique, & elle le fait encore quand elle n'est pas revêtue du taffetas ciré, épais & doublé. J'ai voulu donner à la plaque *f g* une forme circulaire, de manière qu'elle étoit éloignée, par toute sa longueur, de quatre pouces du bord du plateau, afin de diminuer l'étendue de cet appareil; mais l'expérience a fait voir, que cette plaque circulaire attiroit alors trop du fluide électrique du bord du plateau, quoiqu'elle fût revêtue de taffetas doublé, ainsi que la forme que la *fig. 9* représente, m'a paru être la meilleure.

L'application du taffetas aux corps pressans, par l'appareil que je viens de vous exposer est fort facile; elle n'a pas aucun de ces défauts qui accompagnent la manière ordinaire de s'en servir, & je peux assurer n'y en avoir trouvé aucun autre. Puisque cet appareil fait que le taffetas ne se peut pas plier, & qu'il prévient par-là le retour du fluide électrique vers l'amalgame, il augmente donc aussi considérablement l'effet de la machine électrique. Vous en pourrez juger au mieux par les expériences comparatives que j'en donnerai d'abord. Mais afin que cette comparaison soit juste, il faut remarquer auparavant que la longueur des frottoirs ordinaires de ma machine est 8 pouces, & que j'ai fait donner aux nouveaux frottoirs la longueur de 10 pouces, puisqu'il m'a paru qu'on peut frotter avec avantage la largeur de 10 pouces de mes plateaux; son axe étant couvert d'une couche résineuse fort épaisse qui prévient la dissipation du fluide excité vers l'axe. J'aurois fait faire des frottoirs ordinaires de la même longueur pour en comparer plus facilement l'effet avec celui des nouveaux frottoirs, si je n'avois cru qu'il étoit plus sûr de tenir ces frottoirs qui agissoient si bien, que je ne les ai jamais vu agir mieux; considérant en même-tems que la comparaison est pourtant facile, après avoir remarqué la distance des surfaces frottées. Quand on calcule quel est la grandeur ou le contenu de la partie frottée d'un plateau de 32 pouces, les frottoirs ayant la longueur de 10 pouces, & quel en est le contenu quand ils sont longs de 8 pouces, alors on voit que l'une est de 691 pouces quarrés, & l'autre de 603 pouces; d'où il paroît que la différence des surfaces frottées n'est pas $\frac{1}{7}$ de l'entier. Il suffira donc, en comparant l'effet des frottoirs nouveaux & ordinaires, de faire soustraction de cette septième partie de l'effet des nouveaux frottoirs.

Pour comparer l'effet de mes frottoirs, je me suis servi de la même bouteille dont j'ai parlé ci-devant, ayant une surface armée d'un pied

quarré (1), & j'ai placé les boules de ſon électromètre (qui ont le diamètre de 2 pouces) exactement à un demi-pouce de diſtance l'une de l'autre. Ayant prié MM. les Directeurs de la Fondation d'aſſiſter à ces expériences comparatives, le 21 février dernier, nous avons vu par des expériences réitérées, qu'en employant une ſeule paire des frottoirs nouveaux, la bouteille fut chargée juſqu'au degré qu'elle ſe déchargea dans un tour & demi du plateau, & que la même bouteille ne fut pas chargée juſqu'au même degré par une paire de frottoirs ordinaires, qu'après 7 ou 8 tours du plateau. Un autre jour j'ai répété ces expériences en préſence de mes confrères, les membres de la Société Teylerienne. Alors la ſuſdite bouteille fut chargée, au même degré, 10 fois dans 16 tours du plateau, par les frottoirs nouveaux; mais pour faire décharger la bouteille 10 fois, en employant une paire de frottoirs ordinaires, il fallut plus de 80 tours du même plateau. Dans l'un & l'autre cas j'avois mis ſoigneuſement les frottoirs ordinaires dans le meilleur état qu'il m'a été poſſible de leur donner; auſſi ils produiſirent un ſi bon effet, que je n'en ai jamais vu de meilleur.

Si nous prenons la dernière expérience, qui eſt la moins favorable, pour meſure, ſi nous faiſons la ſouſtraction de $\frac{1}{7}$ de l'effet des nouveaux frottoirs pour la raiſon ſuſdite, & comptons par conſéquent que $18\frac{1}{7}$ tours du plateau furent néceſſaires pour faire décharger la bouteille 10 fois, alors il paroît que l'effet d'une paire de nouveaux frottoirs eſt plus de quatre fois plus grand que celui d'une paire de frottoirs ordinaires.

Comme le tems n'étoit pas alors des plus favorables pour l'électricité, l'effet de mes frottoirs n'étoit pas auſſi grand qu'il l'eſt quelquefois, puiſque j'ai vu pluſieurs fois, pendant la dernière gelée, que la bouteille ſuſdite ſe chargeoit au même degré, 10 fois dans 12 tours du plateau, avec une ſeule paire de frottoirs.

La manière d'appliquer les frottoirs par l'appareil que j'ai décrit ci-devant, m'a fourni l'idée d'iſoler ces frottoirs d'une manière plus favorable pour avoir l'électricité négative de la machine plus égale en force avec la poſitive. Pour iſoler les frottoirs d'une machine électrique à plateaux, on iſole tout l'appareil dans lequel les plateaux ſont tournés, en mettant ſa baſe ſur des colonnes de verre. Telle eſt la conſtruction de la machine Teylerienne; telle étoit auſſi celle de ma machine de plateaux de 32 pouces de diamètre; tel eſt en général, autant qu'il m'eſt connu, l'iſolement des frottoirs de toutes les machines qu'on a faites depuis. Or, ceux qui ont comparé la force négative d'une telle machine avec la poſitive, ſont ſûrement convaincus que cet iſolement de frottoirs

(1) Je me ſuis ſervi de la meſure angloiſe pour toutes les meſures dont je parle dans cette Lettre.

eſt fort imparfait, puiſque la force négative eſt toujours inférieure à la poſitive, à cauſe que tout l'appareil de la machine, ou au moins ſa baſe & ſa partie ſupérieure (en cas que les montans ſoient faits de verre, comme dans la machine Teylerienne) étant unis avec les frottoirs, ils ont une trop grande ſurface conductrice expoſée à l'air, & par-là trop de moyen d'attirer du fluide électrique de l'atmoſphère. J'ai évité ce défaut en iſolant les frottoirs de la manière ſuivante. La *fig. 10* repréſente la machine comme je l'ai fait conſtruire à cet effet; elle en donne, proprement dit, une ſection perpendiculaire, qui va par le centre de ſon axe. Les frottoirs ſont placés ſur des colonnes de verre A, A, A, A, de 17 pouces de longueur; les extrémités de ces colonnes ſont emboîtées dans des tubes de cuivre *b b* (*fig. 11*) longs de deux pouces & demi, qui les ferment exactement, & afin que ces tubes tiennent plus fortement les colonnes, elles ſont cimentées dans ces tubes. Chaque tube *b b* eſt uni à une plaque de cuivre *c c*. La plaque de cuivre, qui ſe trouve à une des extrémités de chaque colonne de verre, ſert pour la fixer ſur la baſe ou à la partie ſupérieure de la machine, chacun par le moyen de ſix vis *d*, *d*, qui paſſent à travers la plaque. Les plaques des autres extrémités des colonnes ſervent pour y fixer des tablettes de cuivre E, E, ſur leſquelles les frottoirs ſont fixés. Chaque tablette E eſt fixée aux deux colonnes, & porte deux paires de frottoirs, comme la *fig. 10* fait voir. Les appareils qui appliquent les frottoirs, ſe tiennent aux tablettes E, E, par le mécaniſme que j'ai décrit ci-devant, & que les *fig. 2 & 3* repréſentent. Les colonnes de verre qui portent les frottoirs, ont 12 pouces de longueur entre les tubes de cuivre dans leſquels elles ſont emboîtées. Cette diſtance des tubes ſuſdits ne ſuffiroit pas pour bien iſoler les frottoirs, parce que les bords de ces tubes faciliteroient le tranſport du fluide électrique de l'un de ces tubes vers l'autre. Pour éviter cela, je me ſuis ſervi du même moyen par lequel j'ai prévenu le tranſport du fluide électrique le long des ſupports du conducteur de la machine Teylerienne; *voyez* la deſcription de cette machine, où j'ai expoſé le principe ſur lequel je me ſuis fondé. J'ai donc donné aux bords des tubes une ſurface arrondie, employant à cette fin un anneau de bois de buis, qui environne le tube *b b*, & couvre ſon bord, ayant lui-même un bord bien arrondi; ce qui prévient que le fluide électrique ne s'échappe pas du bord d'un de ces tubes & entre dans l'autre.

L'iſolement ſuſdit des frottoirs auroit été de peu d'utilité, ſi je n'avois pas eu ſoin en même-tems de prévenir que la proximité de l'axe & des montans n'eût fait perdre une partie de la force négative, en rendant de ſon fluide électrique à l'appareil des frottoirs. Pour éviter cela, l'axe eſt couvert d'une couche réſineuſe fort épaiſſe, comme il eſt repréſenté par la ligne pointée *g g*, *fig. 10*, & les montans ſont garnis des plaques de verre *h*, *i*, *k*, *l*, de 12 pouces de largeur. Chaque plaque eſt tenue par

des tenons arrêtans *b*, *b* (*fig.* 12) qui tiennent par leur forme la plaque de verre *c*, quand on la place entr'eux, & on la peut ôter facilement quand on ne fait pas uſage de l'électricité négative de la machine. Ces plaques ont des bords & des coins arrondis. Elles ſont couvertes d'une couche de vernis fort épaiſſe, pour prévenir que le verre ne ſe charge pas trop, ce qui cauſeroit trop de perte. L'appareil *m n o p* ſert pour donner communication entre les conducteurs & les frottoirs. Les lignes pointées *o o* déſignent des tubes de verre par leſquels paſſent deux fils de laiton qui ſe tiennent dans les plaques de cuivre E, E, qui ont pour cet effet chacun un trou qui reçoit le fil. Les autres extrémités des fils ſuſdits ſont pourvues de boules de laiton *p*, *p*. Quand on veut ſe ſervir de l'électricité négative de la machine, alors on place le conducteur verticalement ſur le même ſupport, qui le porte horiſontalement pour l'électricité poſitive (ce qui eſt une invention de M. Cuthbertſon), ayant viſſé aux extrémités de ſes bras des boules de laiton, au lieu de ces parties qui ſont placées entre les plateaux & portent les points abſorbans quand il ſert pour conducteur poſitif. On fait toucher enfin ces boules du conducteur aux boules *p*, *p*. Si ces tubes *o o* étoient paſſés par les plaques de verre *k*, *l*, alors le fluide électrique auroit pu paſſer entre les bords des trous par leſquels les tubes auroient dû paſſer, & les tubes mêmes, ce qui auroit rendu l'iſolement des frottoirs moins parfait, ou on auroit été obligé de fixer les tubes *o o* avec une compoſition réſineuſe dans les plaques *k l*; mais alors les tubes *o o* auroient dû reſter toujours à leurs places; ce qui auroit été un inconvénient dans quelques cas. Pour éviter l'un & l'autre inconvénient, j'ai fait faire des diſques ronds de verre *m*, *m*, de 12 pouces de diamètre, ayant des tubes cylindriques de verre *n*, *n*, longs de 6 pouces, par leſquels les tubes *o o* paſſent & ſont ſoutenus, & deſquels on les peut ôter quand on le juge à propos.

Comme il eſt néceſſaire de placer des points abſorbans à la ſurface des plateaux pour obtenir l'électricité négative d'une machine, j'ai adapté à ma machine l'appareil *q r*, par le moyen de la vis *f*, qui lui ſert en même-tems d'axe. On place alors *q t u r* horiſontalement, le fixant par la vis *f*, & on fixe les parties ſuſdites du conducteur qui portent les points abſorbans (que je nommerai ci-après les petits conducteurs) aux extrémités *q*, *r*, par le moyen de vis, de manière que les points abſorbans ſe trouvent entre les plateaux, & on y donne enfin communication avec la terre. Les parties *t*, *u*, diſtinguées par des lignes rayées, ſont deux cylindres de verre d'un pouce & demi de diamètre, dont les extrémités ſont emboîtées dans les pièces de cuivre *v w*, *q* & *r*, afin de pouvoir iſoler les petits conducteurs, & de s'en ſervir au lieu du conducteur entier, en cas qu'on charge une batterie; ce qui diminue l'appareil, & prévient la perte du fluide électrique qu'un grand conducteur cauſe dans ce cas. Comme les cylindres *t* & *u* ſont longs chacun de 12 pouces, & comme je couvre

de plus les bords des pièces de cuivre q, r, par des cylindres de bois de buis, de la même manière que je l'ai décrit ci-devant, l'iſolemens ſuſdit des petits conducteurs ſuffit pour la charge des batteries, parce que dans ce cas là il n'eſt pas néceſſaire que les conducteurs ſoient au mieux iſolés. Pour donner communication aux petits conducteurs avec la terre, on n'a rien à faire que de combiner les pièces de cuivre q & r avec la vis $ſ$, par des fils de laiton, parce que la vis $ſ$ touche l'axe, & l'axe a communication avec la terre par le moyen d'un fil de laiton placé derrière la manivelle dans le montant. Ce fil de laiton, qui eſt auſſi long que le montant même, ſert auſſi pour donner communication aux frottoirs avec la terre, quand on électriſe poſitivement. Pour cet effet ſervent les fils de communication diſtingués par les lignes pointées x, y, qu'on peut ôter & remettre facilement à leur place ſuivant le beſoin.

Après avoir mis ma machine dans l'état que je viens de vous décrire, je me ſuis appliqué à en connoître la force poſitive. Employant pour cet effet la même bouteille dont je m'étois ſervi juſqu'ici, j'ai trouvé qu'elle ſe chargeoit au même degré indiqué ci-devant, deux fois dans un ſeul tour de plateaux. Après cela j'ai chargé le 16 mars dernier une partie de la batterie Teylerienne, y employant 15 pieds quarrés de ſurface garnie. Je l'ai chargée juſqu'à ce qu'elle ſe déchargeât de ſoi-même, la première fois en 16 tours de plateaux & la ſeconde fois (n'ayant point ôté le réſidu de la charge après qu'elle s'étoit déchargée de ſoi-même) en 14. Pour comparer cet effet de ma machine avec l'effet de la machine Teylerienne, j'ai conſulté mon journal des expériences faites avec elle, & j'y ai vu, qu'en eſſayant la force de cette machine avec M. Cuthbertſon, le 21 février 1785, le tems étant fort favorable pendant une gelée continuelle, nous avons trouvé que pour charger une batterie de 15 pieds quarrés de ſurface garnie, juſqu'à ce qu'elle ſe déchargeât de ſoi-même (ayant auparavant bien nettoyé le verre) il falloit la première fois 11 & la ſeconde 10 tours. L'électromètre que j'avois placé ſur cette batterie étant le même que celui dont je me ſuis ſervi toujours pour la batterie Teylerienne, m'indiquoit auſſi que la batterie étoit chargée au même degré; ce dont je m'aſſurois de plus par la longueur du fil de fer d'une épaiſſeur déterminée, que j'ai fondu dans l'un & l'autre cas.

Je priai alors MM. les membres de la Société Teylerienne d'aſſiſter à la continuation de ces expériences comparatives. J'expoſai alors l'article de mon journal, contenant les expériences que j'ai faites avec M. Cuthbertſon en février 1785, avec une batterie de 30 pieds quarrés de verre garni, chargée par la machine Teylerienne, pour connoître la force de ſes décharges, en fondant des fils de fer d'une épaiſſeur déterminée. Je répétai enſuite quelques-unes de ces expériences, en employant toujours le même électromètre, & eſſayant toujours de fondre des fils de fer d'une épaiſſeur déterminée juſqu'à la même longueur. En général la batterie

fut

fut chargée par cette machine au même degré à-peu-près, par un tiers de tours de plus que par la machine Teylerienne; ce qui fait donc voir que ma machine, dans son état actuel, a à-peu-près deux tiers de la force de la machine Teylerienne (1).

Nous avons répété ensuite, avec ma machine, plusieurs expériences faites en 1785 avec la machine Teylerienne pour faire voir sa grande force, & que j'ai décrites dans le premier volume de mes expériences faites avec cette machine, part. 1, chap. 2. Nous avons tiré des étincelles fort sensibles du fil, qui, quand il sort un rayon du premier conducteur, transporte le fluide électrique dans un puits voisin avec lequel il a une communication interrompue. Nous avons vu le même rayonnement à des fils minces & longs de métal, combinés avec le conducteur qui reçoit des rayons. Nous avons vu aux rayons, qui s'élancent d'une boule d'un pouce & demi placée à l'extrémité du conducteur, sur un conducteur recevant, des ramifications comme aux rayons qui s'élancent au même endroit du conducteur Teylerien, que j'ai fait représenter *Pl. III.* Nous avons tiré enfin des étincelles du conducteur sur une pointe d'acier aussi aigue qu'on a pu le faire, & ces étincelles avoient la longueur de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{8}$ pouce, ce que vous m'accorderez être une preuve fort décisive de sa grande force, quand vous vous rappellerez que M. *Nairne* n'a pu tirer avec une pointe aigue des rayons plus longs que d'$\frac{1}{10}$ pouce de longueur, de sa plus grande machine, quoiqu'elle soit (exception faite de la machine Teylerienne) la plus forte dont on a donné jusqu'ici, autant qu'il m'est connu, la description. (*Phil. Transact. for the year* 1778, vol. LXVIII, part. II, pag. 828) (2).

(1) Pour comparer l'effet de mes frottoirs avec celui des frottoirs de la machine Teylerienne, il faut considérer la différence des surfaces qui sont frottées par les uns & par les autres. Les plateaux de la machine Teylerienne ayant 65 pouces de diamètre, & les frottoirs ayant la longueur de 15 pouces & demi, on trouve en calculant le contenu du bord frotté de chaque plateau, qu'il est 2409 pouces quarrés. Or, le contenu du bord frotté d'un plateau de 32 pouces de diamètre, les frottoirs ayant la longueur de 10 pouces, est comme nous avons vu ci-devant, 691 pouces quarrés. La partie frottée des plateaux de la machine Teylerienne est donc environ $3\frac{1}{2}$ fois plus grande que la partie frottée de ma machine dans son état actuel.

(2) La longueur des rayons n'est pas augmentée en raison de l'augmentation de la force, parce que les frottoirs étant longs de 10 pouces, la distance entre ses parties, qui sont les plus proches de l'axe & les bras du conducteur, qui frottent les points absorbans, n'est pas plus grande que 10 pouces; ce qui fait que le conducteur se décharge chaque moment, en élançant des rayons sur les parties postérieures des frottoirs, quand on ne charge pas du verre. C'est un inconvénient qu'on ne peut prévenir sans diminuer la longueur des frottoirs, & celle des bras du conducteur, qui portent les points absorbans; mais alors on perdroit trop pour la charge du verre. J'ai cru qu'il est plus essentiel d'avoir l'avantage de pouvoir charger des batteries en moins de tems, que de pouvoir tirer des rayons plus longs; ce qui ne

Vous voyez donc, Monſieur, par toutes les expériences que je viens de vous expoſer, que mes frottoirs, outre leur application facile & la manière aiſée de les iſoler pour avoir l'électricité négative au plus égal à la poſitive, donnent de plus un effet qui ſurpaſſe de beaucoup celui des frottoirs ordinaires; ce qui doit être principalement attribué à ce que je préviens parfaitement le retour du fluide électrique vers les frottoirs. Vous avez vu que pour obtenir cet avantage j'ai dû corriger trois défauts des frottoirs ordinaires, en évitant, 1°. que la partie antérieure des frottoirs, ou des corps qui preſſent les frottoirs, ne ſoit point conducteur; 2°. en appliquant l'amalgame ſur le taffetas même, pour éviter qu'une partie du fluide électrique excité ne retourne vers l'amalgame; ce qui doit avoir toujours lieu, comme j'ai déjà fait voir (& comme je ferai voir encore plus évidemment ci-après) quand l'amalgame n'eſt pas appliqué ſur le taffetas même; 3°. en fixant enfin le taffetas à ſa place, d'une manière qui prévient qu'il ne ſe mette abſolument pas en plis. Les expériences que je vous ai alléguées, vous auront convaincu qu'en laiſſant un de ces défauts des frottoirs ordinaires, on ne peut jamais obtenir le plus grand effet d'une machine électrique.

La conſtruction de mes frottoirs a encore un autre avantage dont je n'ai pas parlé juſqu'ici, & auquel une partie, peut-être bien remarquable, de leur bon effet doit être attribuée, c'eſt-à-dire, que la partie poſtérieure de la couche d'amalgame frottant, touche dans toute ſa longueur, la plaque de cuivre qu'on fixe ſur elle par les vis *n*, *n*, (*fig. 8*) & que ces plaques métalliques, ayant par leur emplacement une communication immédiate avec la terre, le tranſport du fluide électrique vers l'amalgame frottant ſe fait le plus facilement; ce que vous ſavez que la théorie d'électricité exige.

Vous attendrez ici, Monſieur, des expériences qui font voir que le degré de l'électricité négative de mon nouvel appareil approche plus de celui de la poſitive, que dans les appareils ordinaires Je ſuis pourtant obligé d'en différer le détail, parce que je n'ai pu avoir juſqu'ici de la verrerie de Bois-le-Duc, à cauſe de la gelée dernière, l'appareil *m n o*, *fig. 10*, pour rétablir celui dont je me ſuis ſervi au commencement, mais qui eſt caſſé par accident, avant d'avoir fini les expériences que je m'étois propoſées pour la comparaiſon de l'électricité négative; ayant jugé qu'il convient mieux de vous les communiquer à une autre occaſion, que de différer plus long-tems celle-ci.

Les expériences faites avec les batteries de 15 & de 30 pieds, chargées par ma machine, ayant fait voir que cette machine charge ces batteries

---

ſert à rien, & ne peut jamais donner la meſure du pouvoir d'une machine, parce que la longueur des rayons, qu'on tire du conducteur, dépend de pluſieurs circonſtances trop difficiles à déterminer.

aux mêmes degrés à-peu-près par un tiers de tours de plus que la machine Teylerienne, il n'eſt pas à douter que ma machine, dans ſon état actuel, ſuffira pour charger toute la batterie Teylerienne, & de faire par-conſéquent par ſes décharges toutes les expériences que j'ai données juſqu'ici. J'en ſuis d'autant plus aſſuré, que j'ai chargé pluſieurs fois la grande batterie avec la machine Teylerienne, quand elle n'avoit qu'à-peu-près la moitié de ſa force ordinaire, après avoir ſervi quelques jours, ſans avoir nettoyé les frottoirs.

L'augmentation conſidérable de force que j'ai procurée à ma machine par les nouveaux frottoirs, me rend fort curieux de ſavoir quelle augmentation de force je pourrai obtenir, en adaptant des frottoirs de la même conſtruction à la machine Teylerienne. Je les ferai exécuter au plutôt poſſible, & comme j'attends que l'augmentation de force ſera conſidérable, je fais faire une batterie de cent bouteilles, dont chaque bouteille contient 5 pieds & demi quarrés; ce qui fera donc une batterie de 550 pieds quarrés de verre garni.

Avant que je finiſſe cette Lettre, il convient d'y ajouter à quoi il faut faire attention, en cas que vous voudriez vous procurer des frottoirs ſuivant ma conſtruction.

I. Un point fort eſſentiel, pour avoir tout l'effet des frottoirs de ma conſtruction, eſt *le choix du taffetas*. J'en ai eſſayé pluſieurs de différentes eſpèces, dont la plupart n'ont pu ſervir. Le taffetas, ſur lequel on fixe ſuivant ma manière l'amalgame, ne doit abſolument pas avoir des inégalités à ſa ſurface (ce qui eſt un défaut de pluſieurs eſpèces de taffetas que j'ai eſſayé); car outre que ces inégalités cauſent que la partie amalgamée du taffetas ne frotte pas également la ſurface du plateau, elles empêchent de plus que le reſte du taffetas ne s'applique à la ſurface du plateau auſſi bien qu'il eſt néceſſaire pour prévenir le retour du fluide électrique vers l'amalgame frottant. J'ai trouvé le même défaut de ne s'appliquer pas ſuffiſamment à la ſurface du verre frotté, en employant le taffetas huilé anglois (*oiled Silk*) (quoique ce taffetas n'a point d'inégalités) parce qu'il s'applique trop peu à la ſurface frottée. Vous avez ci-joint un échantillon du taffetas qui m'a ſervi au mieux, étant en partie amalgamé. Ce taffetas ſe fait à Leipzich, ſi j'en ſuis bien inſtruit.

Le taffetas s'appliquant également au verre frotté, cauſe quelquefois trop de réſiſtance pour tourner les plateaux; ce qui m'a déterminé à ne pas prendre toute la largeur de *baikg*, *fig.* 9, du taffetas ſuſdit. Après un grand nombre d'expériences il m'a paru qu'il convient au mieux de fixer ſur l'équerre *abcflg* (*fig.* 9) du taffetas ciré plus épais, dont la ſurface a ordinairement quelques inégalités, & de mettre là-deſſus le taffetas ſuſdit, qui touche le verre; on coud ce taffetas ſur *abcfl* de la même manière que la grande pièce. J'ai fait diſtinguer dans la *fig.* 9 la partie où le taffetas eſt doublé; elle fait voir en même-tems que la partie du plateau *mok* eſt touchée ſeulement par le taffetas inégal, qui s'ap-

plique fort peu au verre, ce qui diminue beaucoup la réſiſtance. J'ai tâché de diminuer la largeur du taffetas *baiml*, pour diminuer davantage la réſiſtance; mais j'ai vu qu'elle ne peut pas être moins large que de 8 à 9 pouces, parce que ſi *baiml* eſt moins large, le fluide électrique excité, quand il eſt venu au bord *om*, retourne entre les deux pièces de taffetas vers le corps preſſant. La doublure du taffetas *baiml* empêche de plus que le fluide électrique ne perce, en forme de rayons, le taffetas, & s'élance ſur la partie poſtérieure des corps frottans; ce que j'ai vu quelquefois arriver, quand le taffetas n'étoit pas doublé, principalement en employant le taffetas huilé anglois.

Comme la grande pièce du taffetas *baikg* ſert ſeulement pour prévenir la diſſipation du fluide électrique excité, avant qu'il ſoit parvenu aux points abſorbans du conducteur, & que ce taffetas ſert donc en quelque manière pour iſoler la partie frottée du plateau, je le nommerai *taffetas iſolant*, pour le diſtinguer de l'autre pièce du taffetas *abiml*, dont la partie amalgamée frotte le verre, & que je nommerai pour cette raiſon *le taffetas frottant*. J'ai dit ci-devant qu'il convient que le taffetas iſolant ait quelques inégalités à ſa ſurface, afin que la partie *omk* ne s'applique pas trop à la ſurface du plateau, & augmente par-là la réſiſtance, quand on tourne les plateaux; cependant il faut avoir ſoin que ce taffetas ne ſoit pas trop inégal, parce qu'alors le fluide électrique forme-là des rayons qui s'élancent ou ſur la partie conductrice du corps preſſant, ou ſur la plaque *fg*, quoiqu'elle ſoit revêtue de taffetas ciré quadruple.

II. J'ai dit que l'appareil *abcefg*, *fig.* 9, ſuffit pour prévenir que le taffetas ne ſe mette pas en plis; mais pour obtenir cet avantage, il faut ſe donner quelque peine, pour *tendre bien le taffetas* ſur l'équerre *abcefg*. Celui qui entreprend de le faire, trouvera facilement le moyen de ſatisfaire à ce but.

III. *La couche de l'amalgame*, qu'on fixe ſur le taffetas frottant de la manière que j'ai décrite ci-devant, doit être *fort mince*; il m'a paru qu'elle ne peût pas être trop mince. Je la fais de manière qu'on peut voir à travers cette couche le taffetas quand on le tient devant la lumière. Sur-tout il eſt néceſſaire que le bord antérieur de la couche de l'amalgame ſoit auſſi mince qu'il eſt poſſible; le mieux eſt que la couche de l'amalgame ſe perde-là ſur le taffetas, de manière qu'on ne puiſſe pas bien diſtinguer où il finit, parce que ſi on n'y fait pas attention, & ſi la couche d'amalgame a un bord ſenſible, quoiqu'il ne ſurpaſſe pas la quatrième partie de l'épaiſſeur du taffetas, alors une partie du fluide électrique excité retourne vers ce bord, au moment que le verre frotté le quitte, formant alors le long du bord ſuſdit de l'amalgame une bande lumineuſe fort ſenſible. Voilà donc encore une preuve déciſive, que le ſeul moyen de prévenir entièrement le retour du fluide électrique vers l'amalgame, conſiſte en ce qu'on fixe

l'amalgame sur le taffetas même, parce qu'il est clair que quelqu'étoffe qu'on puisse employer pour y fixer l'amalgame, & s'en servir séparément comme frottoir, ce frottoir, aussi mince qu'il peut être, aura pourtant toujours un bord plus épais que celui de la couche de l'amalgame, dont j'ai vu le mauvais effet que je viens de vous détailler.

J'ai dit ci-devant que je me sers d'un vernis de mastic pour fixer l'amalgame sur le taffetas. Depuis j'ai essayé d'y employer un vernis d'ambre jaune, & j'ai trouvé que ce vernis est préférable, parce qu'il fixe plus fermement l'amalgame sur le taffetas; aussi il se sèche en moins de tems. Il y aura sans doute d'autres espèces de vernis qui y pourroient servir également.

IV. Il faut faire attention que la couche de l'amalgame ne déborde pas la surface plane B *b* du corps pressant, *fig. 5*: l'expérience m'ayant appris, qu'il est nécessaire que toute la largeur de la couche de l'amalgame soit pressée contre la surface du plateau, parce que si cela n'a pas lieu, il arrive quelquefois que cette partie de la couche d'amalgame, qui déborde la surface plane B *b* du corps pressant, ne s'applique pas assez bien au plateau, & alors on voit, quand l'excitation est vigoureuse, le fluide électrique retourner en forme de rayons vers la partie susdite d'amalgame. La largeur du corps pressant étant un pouce un quart, je ne fais pas la couche d'amalgame plus large que d'un pouce. Cette largeur de la couche d'amalgame me semble jusqu'ici être la plus convenable; je n'ose pas dire pourtant qu'elle est la meilleure pour avoir le plus grand effet, le tems ne m'ayant pas permis jusqu'ici d'en faire une recherche particulière.

V. Quoique l'amalgame appliqué sur le taffetas de la manière susdite, cause une excitation bien vigoureuse, sans se servir de graisse ou d'huile, il m'a paru pourtant qu'un peu de graisse ou d'huile en augmente ordinairement l'effet. Premièrement je me suis servi, suivant la méthode de M. *Kienmayer*, de la graisse de porc fondue auparavant au feu; ensuite j'ai employé l'huile d'olive, qui me semble être préférable pour mes frottoirs. Peut-être on pourra trouver une huile plus convenable; le tems ne m'ayant pas encore permis d'en essayer de plusieurs espèces: mais en employant soit de la graisse ou de l'huile, il faut sur-tout faire attention de n'en mettre pas trop sur l'amalgame. En ayant passé avec le doigt sur la moitié postérieure de la couche d'amalgame; je repasse la surface huilée avec un doigt sec, pour en ôter autant d'huile que le reste soit à peine visible.

Il se forme de tems en tems sur l'amalgame une matière grasse noirâtre, qui diminue l'excitation; on peut pourtant ordinairement faire quelques mille de tours de plateaux, avant que l'excitation en soit beaucoup diminuée. Cette matière s'en laisse facilement séparer pour la plus grande partie par le moyen d'un couteau, qui n'est pas trop tranchant;

on en ôte le reſte, en frottant l'amalgame avec du drap & de l'huile d'olive, & on nettoie en même-tems de la même manière la partie du taffetas frottant qui n'eſt point amalgamée, quand il ſe trouve de la ſuſdite matière deſſus.

VI. Pour faire frotter la couche d'amalgame dans toute ſa longueur, il faut donner une attention particulière à ce que les ſurfaces B*b* des corps preſſans ſoient auſſi planes qu'il eſt poſſible, ou quand on doute que ces ſurfaces ne ſoient faites aſſez exactement planes, il faut doubler le velours, pour corriger ce défaut. Pour faire frotter la couche d'amalgame dans toute ſa largeur, il faut avoir ſoin que l'appareil, *fig. 1*, qui porte les corps preſſans, ſoit placé de manière que les ſurfaces planes B*b* des corps preſſans puiſſent toucher dans toute leur largeur la ſurface du plateau.

VII. Les charnières par leſquelles les corps preſſans ſont joints aux reſſorts A A, doivent être fort mobiles, afin que les reſſorts A A, qui ſont adaptés juſtement au milieu de ces corps, preſſent également contre le plateau les parties des corps preſſans qui ſe trouvent deſſus & deſſous les charnières. Ces charnières doivent être ſi exactement faites, qu'elles ne donnent pas lieu à ce que la ſituation des corps preſſans ſe change, pendant la rotation des plateaux, de manière que la partie *b* de la ſurface B*b*, *fig. 5*, s'éloigne du plateau, parce que cela diminueroit trop le frottement de la partie antérieure de la couche d'amalgame.

VIII. Quoique les charnières de mon appareil ne donnent pas lieu au changement ſuſdit de la ſituation des corps preſſans, je ne l'ai pourtant pas prévenu par-là tout-à-fait, parce que la flexibilité de mes reſſorts le permettoit encore un peu. J'ai remédié à ce défaut, en faiſant adapter les corps preſſans B*b d* D aux plaques de fer A*a*, (*fig. 5*) de manière que quand on applique les ſurfaces de bois B*b* des deux corps preſſans l'une contre l'autre par la vis F F, les parties B B ſont éloignées l'une de l'autre environ une demi-ligne, quand *b b* commencent à ſe toucher, & que ces ſurfaces ne ſe touchent pas dans toute leur largeur, que quand on les preſſe l'une contre l'autre, par la vis F F. De cette manière on peut obtenir que la ſurface de chaque corps preſſant preſſe également dans toute ſa largeur le frottoir contre la ſurface des plateaux, pendant qu'ils ſont tournés.

Vous remarquerez peut-être, Monſieur, qu'il conviendroit mieux de placer la charnière au milieu de la largeur du corps frottant. Je l'avoue: & je ne l'aurois pas placé à la partie poſtérieure, ſi je n'avois pas voulu éloigner par-là les parties conductrices des corps preſſans de leurs parties antérieures, afin de ne pas donner occaſion au fluide électrique excité de s'élancer ſur elles. J'ai vu pourtant que cette précaution n'eſt pas néceſſaire quand le taffetas eſt doublé juſqu'à une certaine diſtance du corps preſſant, comme j'ai décrit ci-devant. Je placerai donc les charnières au milieu de la largeur des corps preſſans pour les nouveaux frottoirs de la machine

Teylerienne. En faisant faire de plus les ressorts plus larges, j'espère de pouvoir prévenir tout-à-fait le changement de la situation des corps pressans, sans avoir besoin d'y remédier de la manière susdite.

Je conseille à celui qui veut imiter la construction de mes nouveaux frottoirs, de bien observer les précautions que je viens de vous détailler, puisque sans cela il n'en pourra pas obtenir le plus grand effet. J'ai été un peu long dans ce détail, en exposant tout ce que l'expérience m'a appris jusqu'ici devoir être observé dans la construction & l'usage de ces nouveaux frottoirs, afin que chaque électricien habile, qui veut s'en procurer, en puisse retirer d'abord le même effet, pourvu qu'il ait des plateaux d'un verre bien propre pour électriser, & qu'il sache se procurer du taffetas ciré de la meilleure espèce pour cet effet. Ne vous figurez pas que leur exécution soit trop difficile; pour vous convaincre du contraire, il suffira de vous dire, que j'ai fait faire tout l'appareil de mes frottoirs par des ouvriers ordinaires, puisqu'il ne se trouve pas une fabrique d'instrumens de physique dans cette ville.

Ces frottoirs peuvent être également appliqués aux machines électriques d'une moindre grandeur. J'ai fait faire une paire de frottoirs de la même construction pour une machine à plateaux de 18 pouces de diamètre; ces frottoirs ayant la longueur de 6 pouces. J'ai essayé ces frottoirs à la machine d'un de mes confrères, M. *Vriends*. Nous avons vu que l'effet d'une seule paire de ces frottoirs appliqués à cette machine (qui agissoit pourtant ce jour très-bien avec les frottoirs ordinaires pourvus d'amalgame de M. *Kienmayer*) surpassoit au moins l'effet de trois paires des frottoirs ordinaires.

J'avoue pourtant que ces frottoirs sont beaucoup plus dispendieux que les frottoirs ordinaires, & qu'ils exigent plus d'attention dans celui qui s'en sert; aussi je ne les recommande pas à tous ceux qui desirent seulement de se servir d'une machine électrique pour s'amuser, à quoi la construction ordinaire donne assez de force. De plus mes frottoirs causent plus de frottement, & rendent par-là la rotation des plateaux moins facile; une difficulté, qui fait pourtant peu de chose pour celui qui se sert d'un ouvrier pour tourner sa machine.

Le physicien qui n'aime pas de faire les dépenses de se faire faire des frottoirs tout-à-fait suivant ma construction, pourra en imiter quelque partie, ou améliorer ses frottoirs suivant les expériences que je viens de vous communiquer, puisque je me flatte d'avoir exposé les principes qu'on doit suivre en construisant des frottoirs électriques pour en obtenir le plus grand effet.

Je dois finir cette Lettre pour ne la pas rendre trop volumineuse. Je differe donc à une autre occasion de vous communiquer les observations de quelques phénomènes curieux & peut-être intéressans, que cette recherche m'a fait voir. En attendant je ne manquerai pas de faire au plutôt

poſſible, avec la machine Teylerienne, les expériences curieuſes que vous m'avez propoſées. Si vous vous étiez fait des idées pour d'autres, vous m'obligerez beaucoup de me les communiquer bientôt, afin de les pouvoir faire en même-tems. On m'excuſera pourtant, je l'eſpère, que je ne publie pas bientôt les expériences que vous & d'autres ſavans m'ont propoſées (à quoi j'ai deſtiné le troiſième volume des expériences faites avec la machine Teylerienne) parce que je deſire de communiquer en même-tems l'effet des nouveaux frottoirs à la machine Teylerienne, & quelques expériences faites avec la grande batterie de 550 pieds quarrés de verre garni, que je fais faire; j'eſpère pourtant que ce volume paroîtra avant la fin de cette année.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Harlem, ce 23 Mars 1789.

LETTRE

DE M. DE REYNIER,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA NATURE DES GALLES.

MONSIEUR,

M. ALBRECTIF le premier a diſtingué les galles produites par la piquûre des inſectes, de celles qui ont une autre cauſe (1). Il avoit remarqué que quelques-unes de ces galles, nommées vulgairement *roſes de ſaule*, ont des cavités qui contiennent des larves d'inſectes; & que d'autres ſans cavités, ne peuvent avoir une origine ſemblable. Il explique leur formation par des gelées du printems, qui ont altéré les jeunes pouſſes, au moment où elles ſe développoient; de manière qu'elles ont produit ces maſſes informes, ou galles, ſemblables à d'autres produites par des inſectes. Depuis quelques années, j'ai répété cette obſervation ſur pluſieurs eſpèces de ſaule, comme *Salix helix*, *alba capræa*, *&c.* & ſur-tout ſur le *Salix fuſca & arenaria*, qui couvrent les dunes de la Hollande & de la Flandre.

(1) Journal de Phyſique, 1772, page 491.

Ces

Ces deux espèces de saules, exposées à toute l'aspérité des vents de mer, offrent plus fréquemment que les autres cette difformité; il est rare d'en voir un pied exempt, souvent toutes les branches en portent. J'ai de plus observé que ces roses étoient moins communes sur ces mêmes saules, en Gueldre & dans l'intérieur de la Westphalie, où ils sont plus éloignés de la mer & moins exposés à ces vents froids, qui suivent plusieurs beaux jours & ramènent l'hiver, dans un moment où la sève agissoit avec force. Cette nouvelle observation confirme l'opinion de M. Albrectif & la met hors de doute; car les insectes ne peuvent former aucune galle, sans y laisser une cavité où leur larve est déposée, & les roses des saules n'en contiennent aucune.

J'ai cru que d'autres plantes que les saules pouvoient offrir une semblable difformité, produite par les mêmes causes; & j'ai cru voir dans les tiges applaties de quelques planipétales, dans les fleurs avortées & pulvérulentes de quelques espèces printanières, des effets à-peu-près semblables. Mais je n'avois vu de roses sur aucun arbre, excepté sur les saules, jusqu'à cette année, que j'en ai trouvé une sur un *Quercus cerris* (1) du bois de Vincennes. Cette rose, ou galle, avoit un demi-pouce de diamètre: extérieurement elle étoit formée de feuilles sèches, qui se recouvroient en écailles, & qui étoient d'autant plus étroites, qu'elles étoient plus près de l'extrémité. Ces dernières étoient couvertes de ce léger duvet, qu'on observe sous les feuilles du chêne. J'ai partagé cette galle: intérieurement elle contenoit un corps ligneux, conique, où les écailles venoient aboutir; & son extrémité diminuant toujours, paroissoit terminée par une seule feuille. J'en donne le dessin, *Pl. II, fig. 3*, qui rendra sa description plus facile à comprendre. Voici donc une rose semblable par sa forme & par sa composition intérieure, à celles des roses de saules: on y apperçoit sans peine l'organisation végétale; mais déformée, & moins apparente à l'extrémité qu'à la base; on peut cependant observer en général que ces roses doivent être très-rares sur les chênes, dont le développement tardif est moins exposé à des retours de froid. Un plus grand nombre d'observations nous offriroit sans doute une déforganisation semblable, sur la plupart des arbres; & si leur forme differe, ce qui est très-possible, les traces qui indiquent ses causes doivent toujours subsister.

Outre les arbres & quelques plantes, sur qui j'ai reconnu des effets pareils du froid, j'ai cru trouver dans les roses des mousses, des traces de déforganisation; & j'ai cru pouvoir expliquer leur formation, qui est

(1) Je nomme ce chêne *Quercus cerris*, pour me conformer au sentiment de M. le Chevalier de la Mark, qui en parle, sous ce nom, dans sa *Flore Françoise*, quoique je sois très-persuadé, que c'est un arbre différent du *Quercus cerris* de Linné: c'est, je crois, celui de M. Allioni.

produite par une cauſe différente. Le Mémoire où j'ai propoſé cette idée, venant d'être imprimé (1), je me borne à l'indiquer.

J'ignore, Monſieur, ſi cette diſtinction de deux ſortes de galles, produites par deux cauſes différentes, vous paroîtra juſte; mais quelle que ſoit votre opinion, je ne doute point que vous ne faſſiez uſage de cette notice, avec l'impartialité qui vous diſtingue, dans un ſiècle où l'on ne s'en pique pas.

Je ſuis, &c.

Paris, le 2 Avril 1789.

(1) Mémoires de la Société des Sciences Phyſiques, tome 2, page 4.

NOTES

Sur la réclamation de MM. TILLET, BAUMÉ, D'ARCET, BERTHOLLET & DE FOURCROY, *inſérée dans le Journal dernier ſous le titre d'*Obſervations ſur les Eſſais d'Or;

Par M. SAGE.

AYANT appris, par la voix publique, que M. Berthollet ſe propoſoit de lire à l'Académie, le 7 mars, cette réclamation, je lus & dépoſai immédiatement après, à l'Académie, ce qui ſuit, que j'ai indiqué par des guillemets.

« Je demande à l'Académie qu'on faſſe le rapport des expériences » faites en 1780 (1) lors de la même diſcuſſion, & que MM. d'Arcet » & de Fourcroy ſoient adjoints aux commiſſaires chimiſtes.

» Je dis que l'or laminé dont on s'eſt ſervi pour conclure que l'acide » nitreux ne diſſout point l'or, eſt un fait qui ſera regardé comme » illuſoire, lorſqu'on ſoumettra à la même expérience le cornet d'or » poreux, dont on a départi l'argent de quartation; bien entendu que » ce cornet n'aura pas été recuit après le départ ».

J'ai lu & dépoſé à l'Académie, le 11 mars, ce qui ſuit :

« Il eſt de la plus grande importance de fixer le jugement de l'A- » cadémie ſur les expériences dont je vais l'entretenir. Elles intéreſſent

(1) MM. Macquer, Cadet, Lavoiſier, Baumé, Cornette & Berthollet, n'ont publié alors qu'un extrait de leur rapport, pour *éclairer le public & raſſurer promptement le commerce.*

» l'Académie même, c'eſt pourquoi je demande que les commiſſaires » de la claſſe de chimie, auxquels ſeront adjoints MM. de Fourcroy » & d'Arcet, en faſſent leur rapport ſous huitaine.

» Obſervations ſur le rapport fait par la claſſe de chimie de l'aca- » démie, le 12 mars 1780, ſur l'opération du départ ».

On lit dans le cinquième paragraphe de la troiſième page:

« Enfin, dans une autre ſuite d'expériences, nous avons fait bouillir » l'or tout ſeul & très-pur, réduit en lames fort minces, dans de l'acide » nitreux, à 46 degrés, pendant un tems beaucoup plus long qu'il » n'eſt néceſſaire ni d'uſage pour le départ, en nous ſervant pour cela » de matras ou de cucurbites, comme à l'ordinaire, & nous n'avons » pas obſervé la moindre diminution ſenſible ſur l'or dans aucune de » ces expériences.

» Tout ce qui eſt contenu dans ce paragraphe peut être regardé » comme vrai, puiſque trois onces d'acide nitreux, à 49 degrés, n'en- » levent à une lame d'or de douze grains, qu'un trente-deuxième de » karat (1). Mais il étoit queſtion de prononcer ſur l'action que l'acide » nitreux peut avoir ſur le cornet d'or poreux, dont on a départi l'ar- » gent de quartation, c'étoit un cornet ſemblable qu'il falloit ſou- » mettre à l'expérience, & alors on auroit vu qu'un cornet d'or poreux » de douze grains, après avoir été mis en décoction dans trois onces » d'acide nitreux, à 49 degrés, juſqu'à ce qu'il ne reſte plus dans la » cornue qu'environ trois gros de cet acide, le cornet d'or ſe ſeroit » trouvé, après avoir été lavé, recuit & peſé, diminué de 15 à 16 » trente-deuxièmes.

» Trois onces d'acide nitreux à quarante-quatre degrés, ne diſſol- » vent que deux trente-deuxièmes de karat, d'un cornet d'or poreux.

» La même quantité d'acide nitreux à 42 degrés, ne diſſout qu'un » trente-deuxième & demi de karat d'or ».

Les académiciens cités ci-deſſus, que je priai de répéter ces expériences, me firent la grace de me dire qu'ils les regardoient comme exactes.

J'ai lu, à l'Académie, la note ſuivante le 14 mars.

« Ayant entendu dire à l'Académie que l'adminiſtration trouveroit » peut-être mauvais qu'on y traitât de ce qui concerne l'eſſai d'or, j'ai » pris des renſeignemens dont je dois compte à l'Académie.

» L'adminiſtration, loin de trouver mauvais qu'on s'occupe de cet

(1) Dans l'eſſai d'or douze grains repréſentent vingt-quatre karats. Le karat par conſéquent eſt d'un demi-grain, & le trente-deuxième de karat d'un ſoixante-quatrième de grain. Le déficit d'un trente-deuxième de karat ſur l'eſſai repréſente pour le marc d'or une perte de vingt-deux ſols.

» objet, desire qu'on se réunisse pour parvenir à rendre l'opération du » départ uniforme parmi les essayeurs ».

J'aime, j'estime & respecte mes confreres, je n'ai point eu dessein de les attaquer, mais de faire connoître le vice de l'opération du départ : ils citent le rapport qu'ils ont fait en 1780, très-certainement j'y aurois trouvé les renseignemens que je sollicite d'eux, sur la formule du départ, s'ils avoient tenu la parole qu'ils ont engagée dans ce même rapport, dans lequel on lit, paragraphe 2 de la deuxième page :

« Nous rendrions compte dès à présent, ou du moins d'ici à fort » peu de tems, du détail de tout ce travail, si nous n'avions consi- » déré que la partie la plus étendue & la plus difficile de nos expé- » riences, n'intéressoit point directement l'opération du départ, & » qu'il seroit plus simple & plus clair de ne faire mention, dans un » premier rapport, que de celles de nos recherches qui nous ont mis » en état de prononcer avec sûreté sur la pratique de cette opération ».

On lit dans la conclusion de ce même rapport :

« Lorsqu'on pratique, suivant les regles & l'usage reçu, le *départ* » *d'essai*, il ne peut jamais y avoir le moindre déchet sur l'or : qu'enfin » cette opération doit être regardée comme portée à sa perfection ; » qu'il n'y a rien à craindre en la faisant comme on l'a toujours faite » jusqu'à présent, & qu'au contraire, il pourroit y avoir de très-grands » inconvéniens si on y vouloit faire la moindre innovation ».

C'est une méthode semblable qu'il est important de faire connoître & pratiquer, afin que l'essai d'or devienne uniforme parmi les essayeurs, dont les résultats different quelquefois de trois trente-deuxièmes, comme MM. Tillet, Cadet, Baumé, Fourcroy & d'Arcet l'ont vu, le 31 mars, lorsqu'on a répété en leur présence, dans le laboratoire de l'Ecole royale des mines, des essais pour régler les titres différens annoncés par deux essayeurs de monnoie, qui avoient essayé un même lingot d'or.

J'ai lu le procès-verbal des essais faits à la maison commune des orfevres, tel qu'il a été remis à l'administration : *il y est dit*, en parlant des essais, *on y a procédé à la manière accoutumée*. Mais quelle est cette maniere ? pourquoi en faire un mystère ? Cette opération est, ce me semble, assez intéressante pour l'état & le commerce pour être connue de tout le monde, & être ordonnée si elle est bonne.

L'exposé suivant fera connoître que dans le laps de dix années, on a presque doublé la quantité d'eau forte qu'on emploie pour le départ d'un cornet d'or de douze grains.

La Cour des monnoies m'ayant fait demander, en 1779, s'il étoit possible de préparer d'aussi bonne eau-forte que celle des affinages, mais à meilleur marché, parce qu'on vouloit vendre cet acide fix

francs la livre, j'indiquai un moyen facile & économique (1), d'après lequel on chargea la manufacture de Javelle de préparer cet acide.

Dans les expériences qui furent faites dans le laboratoire de l'Ecole royale des mines, le 23 décembre 1779, devant MM. les commissaires de la Cour des monnoies, pour déterminer si l'eau forte de Javelle étoit aussi bonne que celle des affinages, on fit bouillir douze ou quinze minutes les cornets de douze grains d'or pur, allié avec l'argent de quartation, dans une once deux gros d'eau-forte, faite avec un tiers d'acide nitreux à 44 degrés, & deux tiers d'eau. On décanta cet acide; on remit sur le cornet une once trois gros d'eau-forte, faite avec deux parties d'acide nitreux à quarante-quatre degrés, & un tiers d'eau. Après douze ou quinze minutes d'une forte ébullition, M. Tillet décanta cet acide, & versa sur ses cornets une once & demie d'eau-forte à quarante-quatre degrés, qu'il tint en ébullition pendant dix ou douze minutes. Les cornets, lavés & recuits, se trouvèrent peser deux trente-deuxièmes de moins.

Je représentai que ce déficit provenoit de ce qu'on employoit de l'acide nitreux trop concentré pour la reprise, & que ces deux trente-deuxièmes de karat d'or avoient été dissous par cet acide. C'est à cette époque que je publiai l'art d'essayer l'or & l'argent, où j'ai mis toute l'exactitude dont je suis susceptible.

Le 16 mars 1789, la Cour des monnoies désirant connoître si de nouvelles eaux-fortes qu'on lui proposoit méritoient la préférence sur l'acide nitreux de Javelle, la cour fit faire, dans le laboratoire de l'Ecole royale des mines, par MM. Tillet, Cadet, Baumé, d'Arcet, de Fourcroy & moi, les expériences propres à fixer son choix. Je vis avec plaisir le zele éclairé des magistrats (2) qui furent désignés commissaires. Ayant demandé quelle étoit la concentration & la quantité de l'acide nitreux qu'on employoit pour le départ, M. de Cressar fit commencer les essais avec de l'acide nitreux à trente-deux degrés, & à trente-huit pour la reprise, parce que l'on étoit, a-t-il dit, dans l'usage de procéder ainsi.

Je chargeai deux des éleves de l'Ecole royale des mines, MM. Anfri & le Lievre, inspecteurs des affinages, de faire les départs; je mesurai & pesai les quantités d'acide nitreux employées d'après l'indication des essayeurs des monnoies.

On fit des cornets d'or à quartation complette, & d'autres, à la demande de M. Tillet, où l'on ne mit que vingt-huit grains d'argent sur douze grains d'or pur.

---

(1) Il consiste à distiller un mélange de deux parties d'acide vitriolique à 67 degrés, & trois parties de salpêtre purifié, dont chaque livre produit par ce moyen huit onces d'acide nitreux à 44 degrés.

(2) MM. le Président de Gouffret, de Cressar, d'Arigny & de Sacy.

On mit sur chaque cornet deux onces dix gros d'acide nitreux à trente-deux degrés; non contens de l'effervescence de la dissolution, on avoit mis sous les matras assez de feu pour faire bouillir l'acide, *parce que c'est l'usage des essayeurs.* Au bout d'environ quinze minutes, on décanta cet acide, & l'on versa sur chaque cornet deux onces sept gros d'acide nitreux à trente-huit degrés, qu'on tint en décoction pendant dix ou douze minutes. On lava ces cornets; celui où la quartation avoit été complette se trouva avoir perdu trois trente-deuxièmes de karat, parce qu'il offroit beaucoup de surfaces à l'acide nitreux.

Le cornet de douze grains, où l'on n'avoit mis pour l'inquart que vingt-huit grains d'argent, offrant moins de surfaces, ne se trouva avoir perdu qu'un trente-deuxième & demi de karat.

On a vu, dans cette même séance, que des quantités semblables d'acide nitreux, qui contenoit un cinquième d'acide vitriolique, ayant été employées à des départs dont les quartations varioient, n'enlevoient qu'un demi-trente-deuxième de karat au cornet d'or.

On voit aussi qu'on a employé pour ces départs cinq onces cinq gros d'acide nitreux. Si celui qui contenoit un cinquième d'acide vitriolique (1) a dissous beaucoup moins d'or, c'est qu'il n'y a réellement que l'acide nitreux qui dissolve ce métal, & que dans le fait, quoique le poids de cet acide mixte qui a été employé fût égal, cependant il contient beaucoup moins d'acide nitreux.

Lorsqu'on emploie de l'acide nitreux aussi concentré pour le départ, non-seulement on dissout de l'or, mais encore on brise souvent le cornet par la véhémence de la dissolution, & l'écartement trop brusque produit par la décoction de l'acide. Ce qui n'a pas lieu quand on procède au départ en faisant usage d'acide moins concentré, comme on a dû l'observer dans les expériences du 31 mars, où l'on a fait des essais comparés avec de l'acide nitreux à vingt & un degrés, & à trente-deux pour la reprise; alors il n'y eut pas de cornets de brisés, ni de quantités d'or sensibles de dissoutes, quoiqu'on ait employé pour chaque départ, cinq onces quatre gros d'acide nitreux.

Voici donc un terme de concentration où l'acide nitreux n'a plus sensiblement d'action sur l'or; cependant le départ se fait très-bien, quoique l'on emploie huit ou neuf fois plus d'acide qu'il ne faut.

Pour obvier aux différences dans les essais, différences qui auront

(1) Ceci n'est point conforme à ce qui est inséré dans la nouvelle Encyclopédie, au mot *Acide*, page 395. « MM. Tillet & d'Arcet ont fait bouillir sur des cornets » d'or de départ, une liqueur composée d'une partie d'acide vitriolique & de deux » parties d'acide nitreux, & ils ont observé que dans ces circonstances, l'acide nitreux » acquiert plus de force pour attaquer l'or à la faveur de l'ébullition ».

toujours lieu lorsqu'on employera des acides plus ou moins concentrés, on ne devroit faire délivrer aux essayeurs que de l'acide nitreux à trente-deux degrés, alors il leur seroit moins facile de forcer le départ; on pareroit en même tems aux dangers du transport, l'acide nitreux étant incendiaire, ce qui est arrivé à M. Racle le prouve; cet essayeur allant en Béarn pour y régler des essais, se munit de son acide nitreux concentré, les flacons furent emballés avec de la paille, & la caisse attachée derrière sa chaise de poste; le mouvement ayant fait casser les flacons, le feu prit à la chaise à Orléans, dans l'auberge où elle avoit été remise; on la traîna dans la place publique, où l'on éteignit le feu.

On a vu par ce qui est exposé ci-dessus, qu'on emploie cinq onces quatre gros d'acide nitreux pour le départ de douze grains d'or pur, & qu'on est dans l'habitude de ne lui ajouter, pour la quartation, que vingt-huit grains d'argent; on emploie donc réellement alors plus de cent parties d'acide contre une d'argent; cependant il ne faut que trois parties de ce même acide pour en dissoudre une de ce métal, & l'on peut parfaire le départ avec neuf fois moins d'acide.

Si l'essayeur employoit réellement à chaque départ cinq onces quatre gros d'eau-forte, l'essai deviendroit très dispendieux: aussi les essayeurs conservent-ils l'acide nitreux du départ & celui de la reprise, pour faire d'autres essais à l'*infini*; que doit-il arriver? L'acide nitreux se concentre par des décoctions répétées, & alors il acquiert de plus en plus la propriété de dissoudre l'or.

De l'acide nitreux à trente-deux degrés étant distillé jusqu'aux deux tiers, laisse dans la cornue une eau forte à quarante degrés; si l'on distille encore un tiers de celle-ci, l'acide qui reste marque quarante-cinq degrés à l'aréomètre de M. Baumé.

La même chose arrive à l'essayeur qui concentre d'autant plus son acide qu'il l'a fait bouillir plus souvent, & quand cet acide est parvenu à quarante-neuf degrés, chaque once peut enlever au cornet d'or poreux de douze grains, cinq trente-deuxièmes.

Pour opérer complettement le départ avec le moins d'acide possible, il faut que la quartation de l'or ait été faite très-exactement; alors quatre gros d'acide nitreux à trente-deux degrés, étendu d'un quart d'eau, suffisent pour le départ; mais il ne faut appeler l'ébullition de l'eau forte, que lorsque l'effervescence de dissolution est passée; un quart-d'heure suffit pour cette première expérience. La reprise du cornet se fait avec deux gros d'acide nitreux à trente-deux degrés, qu'on fait bouillir pendant quatre à cinq minutes.

On ne pourra parvenir à obtenir des essais fixes & comparables, qu'en procédant par une méthode simple & calculée. Il n'est aucun chimiste qui ne réprouve l'arbitraire dans une opération aussi délicate.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE,

Présenté dans un ordre nouveau & d'après les découvertes modernes, avec figures;

Par M. LAVOISIER, *de l'Académie des Sciences, de la Société de Médecine, des Sociétés d'Agriculture de Paris, d'Orléans, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, de la Société Helvétique de Basle, de celles de Philadelphie, Harlem, Manchester, Padoue, &c. &c. 2 vol.* in-8°. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente. Prix, 10 liv. brochés, 12 liv. reliés.

EXTRAIT par M. DE LA MÉTHERIE.

LES talens de l'illustre Auteur de ce Traité sont connus. Aussi l'Ouvrage a-t-il les approbations les plus flatteuses & les plus honorables des trois Compagnies savantes de cette Capitale, dont il est Membre. Celle sur-tout de la Société de Médecine a vingt pages d'un caractère très-fin.

Nous croyons faire plaisir à nos Lecteurs en leur donnant un extrait de ce Traité, parce que nous savons tout l'intérêt qu'ils prennent à ce qui concerne les grandes questions qui divisent les chimistes. Dans cette analyse nous ne nous arrêterons pas à ce qui est déjà connu. Nous ne parlerons que des nouveaux sentimens de l'Auteur.

C'est pourquoi nous ne dirons rien du Chapitre premier qui traite de la formation des fluides élastiques aériformes, par l'action de la matière de la chaleur nommée *calorique* par l'Auteur, comme l'on sait. Cette action est modifiée par la pression de l'atmosphère. L'eau entre en ébullition & se réduit en vapeurs plutôt sur les montagnes que dans les plaines, lorsque le baromètre est bas que lorsqu'il est élevé, &c. &c. Ces vérités sont connues.

Les Chapitres II, III & IV contiennent quelques détails sur l'atmosphère. Suivant l'Auteur, page 40, elle est composée de 27 parties d'air respirable ou air pur, & de 73 d'air non respirable ou moffete, ou air phlogistiqué. Par conséquent il n'y admet plus d'air fixe, qui effectivement ne s'y trouve pas ordinairement. Autrefois il disoit qu'il y en avoit un centième.

Le

Le Chapitre V eſt ſur la décompoſition du gaz oxygène ou air pur par le ſoufre, le phoſphore, le charbon, & de la formation des acides en général. On connoît toute cette théorie.

Le Chapitre VI traite de la nomenclature des acides en général, & en particulier de ceux tirés du ſalpêtre & du ſel marin.

« L'azote (ou air phlogiſtiqué), eſt-il dit page 78, eſt le radical » nitrique, ou l'acide du nitre eſt un véritable acide azotique. On voit » donc que pour être d'accord avec nous-mêmes, nous aurions dû » adopter l'une ou l'autre de ces manières de nous énoncer. *Mais il* » *nous a paru difficile de changer le nom du nitre ou de ſalpêtre* » *généralement adopté dans les arts, dans la ſociété & dans la* » *chimie* ».

Il eût été à ſouhaiter que ces conſidérations euſſent toujours dirigé dans la nouvelle Nomenclature; car, par exemple, le ſel marin eſt un nom bien plus général dans les arts, dans la ſociété, & dans la chimie, que le nitre ou ſalpêtre, qui n'eſt bien familier que dans la régie des poudres & ſalpêtres. Si dans la ſociété on demandoit du *muriate de ſoude*, on ſeroit un peu embarraſſé. . . . Ces conſidérations très-juſtes devoient donc empêcher de changer les noms de *ſel marin*, de *vitriol*, d'*acide vitriolique*, &c. &c. &c.

Ou on devoit adopter pour l'acide nitreux & ſes dérivés, les mots *acide azotique*, *acide azoteux*, *azotate de potaſſe*, au lieu de nitre, *azotite de potaſſe*, *air azoteux*, & enfin *azoterie* ou *azotrière* au lieu de nitrière. Mais des manufactures d'épées, de fuſils, de canons, &c. &c. ſeront auſſi des *azotrières* ou de choſes qui privent de la vie.

Le Chapitre VII traite *de la décompoſition du gaz oxygène par les métaux, & de la formation des oxides métalliques.*

On connoît cette théorie; mais ce Chapitre nous préſente quelques nouveautés.

Le mot *oxide*, que d'abord on avoit borné à déſigner les chaux métalliques, eſt étendu à un grand nombre de corps.

« Nous ne nous ſommes pas contentés, eſt-il dit page 84, de déſigner » ſous le nom d'oxides, la combinaiſon des métaux avec l'oxygène: nous » n'avons fait aucune difficulté de nous en ſervir pour exprimer le » premier degré d'oxygénation de toutes les ſubſtances, celui qui ſans les » conſtituer acides, les rapproche de l'état ſalin. Nous appellerons donc » *oxide de ſoufre* le ſoufre devenu mou par un commencement de » combuſtion. Nous appellerons *oxide de phoſphore*, la ſubſtance » jaune que laiſſe le phoſphore quand il a brûlé.

» Nous dirons de même que le gaz nitreux, qui eſt le premier degré » d'oxygénation de l'azote, eſt un *oxide d'azote*. Enfin, le règne » végétal & le règne animal auront leurs oxides ».

Le ſucre, l'amidon, le ſang, la limphe. . . . ſont des oxides.

Nous obſerverons que ſi on ne veut plus ſe ſervir, pour exprimer les calcinations des métaux, du mot très-approprié chaux métalliques ou *calx*, dérivé de *calcinare*, il ne faut donc plus ſe ſervir de ceux *calciner*, *calcination*, *brûler*, *combuſtion*, *combuſtible*, *inflammation*.... Quelque général que ſoit leur uſage dans toutes les langues, on doit les proſcrire comme inſignifians, & y ſubſtituer ceux d'*oxider*, d'*oxigéner*... ainſi il nous faudra donner un nouveau dictionnaire pour tous ces mots.

Chapitre VIII. *Du principe radical de l'eau, & de ſa décompoſition par le charbon & par le fer.* Ce chapitre n'offre point de changement.

Chapitre IX. *De la quantité de calorique qui ſe dégage des différentes eſpèces de combuſtion.*

M. Wilke, profeſſeur à Stockholm, avoit cherché à calculer le degré de chaleur que produiſent les corps dans leur combuſtion, par la quantité de glace qu'ils feroient fondre. Ce ſont des expériences analogues que MM. de la Place & Lavoiſier ont faites avec un inſtrument dont nous avons parlé, & qui eſt ici nommé *calorimètre*.

Chapitre X. *De la combinaiſon des ſubſtances combuſtibles les unes avec les autres.*

Le mot *combuſtible*, comme nous venons de le dire, doit être inſignifiant dans les nouveaux principes; il faut mettre *oxigénifiable*.

Ce chapitre traite des alliages des métaux les uns avec les autres, & des combinaiſons du ſoufre, du phoſphore, du charbon, avec ces mêmes métaux, leſquelles ſont appelées ſulfures, phoſphures, carbures.

Les combinaiſons de l'azote avec ces mêmes ſubſtances, s'appellent ici *azotures* (page 212).

« L'hydrogène (ou air inflammable), eſt-il dit page 118, eſt auſſi » ſuſceptible de ſe combiner avec un grand nombre de ſubſtances com- » buſtibles. Dans l'état de gaz, il diſſout le carbone (charbon), le » ſoufre, le phoſphore & pluſieurs métaux ».

L'hydrogène ſe trouve avec le carbone (charbon) dans les huiles, & toutes les ſubſtances végétales & animales.

« C'eſt une queſtion bien digne d'être examinée, eſt il dit page 120, » de ſavoir ſi l'hydrogène eſt ſuſceptible de ſe combiner avec le ſoufre, » le phoſphore, & même avec les métaux dans l'état concret. Rien » n'indique ſans doute *à priori* que ces combinaiſons ſont impoſſi- » bles, mais en même tems aucune expérience directe ne prouve encore » la poſſibilité ni l'impoſſibilité de cette union. Le fer & le zinc ſont, » de tous les métaux, ceux dans leſquels on ſeroit le plus en droit » de ſoupçonner une combinaiſon de l'hydrogène. Mais en même » tems les métaux ont la propriété de décompoſer l'eau. Il n'eſt pas » facile d'aſſurer ſi les petites portions de gaz hydrogène qu'on obtient

» dans quelques expériences ſur ces métaux leur étoient combinées, » ou ſi elles proviennent de la décompoſition de l'eau. . . .

» Quoi qu'il en ſoit, que les corps combuſtibles, notamment le » ſoufre, le phoſphore, & les métaux, ſoient ſuſceptibles ou non d'ab- » ſorber de l'hydrogène, on peut aſſurer au moins qu'il ne s'y combine » qu'en très-petite quantité ». . .

On appelle ces combinaiſons *hydrure*, page 216.

Voilà donc enfin avoué que l'air inflammable ou l'hydrogène peut ſe trouver dans le ſoufre, le phoſphore & les métaux. Or je prouve qu'il y eſt réellement.

On dit que les huiles ſont compoſées d'air inflammable & de charbon, parce que dans leur combuſtion on a de l'eau & de l'air fixe ou acide carbonique.

Dans la combuſtion du ſoufre, on a de l'eau & de l'acide vitriolique, ou de l'acide vitriolique étendu d'eau. Les mêmes expériences qui prouvent l'exiſtence de l'air inflammable dans l'huile, le prouvent donc auſſi dans le ſoufre.

Dans un grand nombre d'expériences on retire de ces ſubſtances plus ou moins d'air inflammable. Voilà le fait avoué par tout le monde; mais ce fait prouve-t-il la décompoſition de l'eau? Non. On a dit que dans la diſſolution du fer ou du zinc par l'acide vitriolique, l'eau étoit décompoſée, & fourniſſoit l'air inflammable qui ſe dégage, tandis que ſon air pur s'unit à la chaux métallique, & que cet air pur ne pouvoit venir de l'acide qui ne ſouffroit aucune décompoſition. J'ai prouvé le contraire par l'expérience ſuivante.

J'ai verſé ſur 100 grains de limaille d'acier, quatre onces d'un acide vitriolique qui étoit à l'eau comme 1004 à 1000. Il s'eſt dégagé 120 pouces d'air inflammable. 1245 grains d'une diſſolution d'alkali de tartre, ont précipité tout le fer, & ſaturé cet acide. 4 onces du même acide, miſes dans un autre vaſe, n'ont été ſaturées que par 2215 grains du même alkali. Il y avoit donc eu une portion d'acide décompoſée dans la première expérience.

Chapitre XI. *Conſidération ſur les oxides & les acides à pluſieurs baſes, & ſur la décompoſition des matières végétales & animales.*

Les corps combuſtibles pouvant ſe combiner enſemble, formeront des oxides ou acides à pluſieurs baſes, ſi, dans cet état de combinaiſon, ils ſont unis à de l'oxigène.

« Les oxides végétaux à deux baſes, eſt-il dit page 125, ſont le » ſucre (compoſé de 64 parties d'oxigène, 28 de carbone & 8 d'hy- » drogène, page 142), les différentes eſpèces de gomme que nous » avons réunies ſous le nom générique *muqueux*, & l'amidon. Ces » trois ſubſtances ont pour radical l'hydrogène & le carbone, portés » à l'état d'oxide par une portion d'oxigène. On peut, de l'état d'oxide,

» les faire passer à celui d'acide, en leur combinant une nouvelle » quantité d'oxigène, & on forme ainsi, suivant le degré d'oxigénation » & la proportion de l'hydrogène & du carbone, les *différens acides* » *végétaux*.

» Il ne s'agiroit plus pour appliquer à la nomenclature des oxides » & des acides végétaux, les principes que nous avons établis pour les » acides & oxides minéraux, que de leur donner des noms relatifs à » la nature des deux substances qui composent leur base. Les oxides » & acides végétaux seroient alors des oxides & acides hydro carbo- » neux... On pourroit donner plus d'étendue à ce langage, & les » désigner par les dénominations suivantes :

» Oxide hydro-carboneux,
» Oxide hydro-carbonique.
» Oxide carbone-hydreux,
» Oxide carbone-hydrique.
» Acide hydro-carboneux,
» Acide hydro-carbonique,
» Acide hydro-carbonique oxigéné.
» Acide carbone-hydreux,
» Acide carbone-hydrique,
» Acide carbone-hydrique oxigéné.

» Nous avons cependant conservé les noms anciens pour les acides » végétaux, en changeant seulement leurs terminaisons.

» Ces acides sont au nombre de treize; savoir, l'acéteux, l'acétique, » l'oxalique, le tartareux, le pyro-tartareux, le citrique, le malique, » le pyro-muqueux, le pyro-lignique, le gallique (1), le benzoïque, » le camphorique, le succinique.

» Quoique tous ces acides soient principalement & presqu'unique- » ment composés d'hydrogène, de carbone & d'oxigène, ils ne con- » tiennent cependant, à proprement parler, ni *eau*, ni *acide carbo-* » *nique* (air fixe), ni *huile*, mais seulement les principes propres à » les former. La force d'attraction qu'exercent réciproquement l'hydro- » gène, le carbone & l'oxigène, est, dans ces acides, dans un état » d'équilibre qui ne peut exister qu'à la température dans laquelle

(1) Si toutefois il mérite ce nom, est-il dit page 307. J'avois dit, en parlant de l'acide gallique, « en supposant que l'acidité du principe astringent soit bien » démontrée ». *Essai sur la Nomenclature chimique, page* 280 *de ce Journal, septembre* 1787.

» nous vivons. Pour peu qu'on les échauffe au-delà du degré de l'eau » bouillante, l'équilibre eſt rompu, l'oxigène & l'hydrogène ſe réu- » niſſent pour former de l'eau. *Une portion de carbone s'unit à l'hy- » drogène pour produire de l'huile.* Il ſe forme auſſi de l'acide carbo- » nique par la combinaiſon du carbone & de l'oxigène. Enfin il ſe » trouve preſque toujours une quantité excédente de charbon qui de- » meure libre.

» Les oxides du règne animal ſont encore moins connus que ceux » du règne végétal, & leur nombre même eſt indéterminé. La partie » rouge du ſang, la limphe, preſque toutes les ſécrétions ſont de » véritables oxides.

» Quant aux acides animaux, le nombre de ceux qui ſont connus » ſe borne actuellement à ſix, le lactique, le ſaccho-lactique, le » bombique, le formique, le ſébacique, le pruſſique.

» Tous ces oxides & acides animaux ſont compoſés d'hydrogène, » de carbone, dans leſquels entre preſque toujours l'azote (ou air » phlogiſtiqué), & ſouvent le phoſphore. *Page 196.*

» L'azote entre auſſi quelquefois dans les acides végétaux, par » exemple, dans l'acide tartareux, & même en aſſez grande quantité ». *Page 279.*

Nous avons pluſieurs obſervations à faire ſur ce chapitre.

1°. Les treize acides végétaux & les ſix animaux que, dans la nouvelle nomenclature, on nous avoit donnés pour des êtres ſimples unis à l'oxigène, ſont ici reconnus pour des compoſés, comme je l'ai prouvé dans mes obſervations ſur cette même nomenclature. Ainſi voilà dix- » neuf ſubſtances qu'on m'accorde n'être pas des êtres ſimples.

2°. On convient auſſi avec moi que les ſubſtances végétales & animales ſont compoſées de l'air pur (oxigène), de l'air inflammable (hydrogène), du principe qui, uni avec l'air pur, forme l'air fixe (carbone), enfin d'air phlogiſtiqué (azote), que j'ai prouvé être dans toutes les ſubſtances végétales. Ici on ne l'admet que dans quelques-unes, comme l'acide tartareux; mais j'ai fait voir que cet air ſe trouve dans tous les végétaux, néanmoins qu'il eſt encore plus abondant dans les ſubſtances animales, tandis qu'ils contiennent moins d'air pur que les ſubſtances végétales.

Nous ne différons donc plus que ſur quelques points; 1°. on ne parle point d'air fixe exiſtant dans ces ſubſtances. Cependant je crois que cet air y exiſte. J'ai verſé de l'alkali cauſtique ſur de l'huile bien fraîche, ſur du ſuc de raiſin, &c. l'alkali eſt bientôt devenu effervescent, ſans qu'il parût aucune décompoſition dans ces ſubſtances, qui ont fourni cet air fixe. D'ailleurs l'air fixe qui ſe dégage lors de la fermentation vineuſe ou putride... ne peut avoir été produit, puiſque j'ai fait voir que le charbon, abſorbant de l'air pur, ne le change

point en air fixe, à moins qu'il ne soit incandescent. 2°. Le point le plus essentiel sur lequel nous ne sommes pas d'accord, est sur la nature du charbon. Je crois avoir assez bien prouvé (1) que le charbon ordinaire est composé, & qu'il n'entre point en nature dans l'air fixe. L'aveu que nous avons vu avoir été fait par l'auteur, chapitre III, qu'il n'y a point d'air fixe dans l'atmosphère, ainsi que je l'avois dit, confirme mon opinion; car d'où vient pour lors l'air fixe qui se trouve dans la crême de chaux, lorsqu'on expose l'eau de chaux à l'air? Admettra-t-on du charbon dans la chaux vive? Enfin n'y ayant point ordinairement d'air fixe dans l'atmosphère, n'y en ayant point non plus dans l'eau distillée, d'où viendroit donc le charbon qu'on retire des plantes élevées dans cette eau, si ce charbon étoit un être simple? Il faut donc avouer qu'il est composé des différens principes qui nourrissent la plante. 3°. L'auteur admettoit autrefois de l'eau dans le sucre, les acides végétaux, &c. Il n'y en reconnoît plus aujourd'hui: mais comme il n'en donne aucune preuve, je persisterai à regarder, avec tous les chimistes, l'eau comme un des principes des substances animales & végétales. D'ailleurs, il convient qu'il n'y a point d'air sans eau. Il faut donc avouer qu'il y a au moins de l'eau dans les airs, qui font parties constituantes des végétaux & des animaux.

3°. On dit que l'huile n'existe point dans les acides végétaux, & que celle qu'on obtient en les distillant, est produite dans l'instant de la distillation par la *combinaison du charbon avec de l'air inflammable*. C'est ce que je ne crois pas.

Le charbon éteint dans le mercure, & introduit dans une cloche pleine d'air inflammable, en absorbe beaucoup, & il n'y a point d'huile de formée. Je persiste donc à regarder l'huile végétale comme une espèce de soufre, ou un acide saturé d'air inflammable; de même que le sucre & tous les corps muqueux sont des acides neutralisés par l'huile & peut-être par une portion d'air inflammable. Ces corps muqueux & l'huile sont le produit du travail lent de la végétation. L'huile ne sauroit être formée instantanément dans le moment de la distillation, comme on le suppose ici. Qu'on observe ce qui se passe dans sa formation chez les végétaux.

La sève est d'abord presque purement aqueuse. Elle se charge peu-à-peu de quelques principes. Ces principes deviennent plus abondans, & enfin paroît le corps muqueux avec un acide très-développé, comme on le voit dans les fruits non mûrs, tel que le raisin, &c. Cet acide disparoît à mesure que le fruit mûrit... Et enfin on a le sucre, le corps muqueux, &c.

Il en est de même par rapport à l'huile. L'olive est d'abord acerbe,

(1) *Voyez* Discours préliminaire de cette année, pag. 36 & suiv.

c'eſt-à-dire, qu'elle contient un acide développé. Il diſparoît avec la maturité du fruit, & on a de l'huile.

Ces acides ne ſont pas détruits. Ils ſont donc ſeulement neutraliſés par le travail de la nature dans la maturation des fruits. Ces acides reparoîtront lors de la décompoſition du végétal, ſoit par la combuſtion, ſoit par la diſtillation, ſoit par la fermentation vineuſe, &c... Or qu'eſt-ce qui produit cette neutraliſation, ſi ce n'eſt l'air inflammable?

Cet air inflammable n'eſt point dû à la décompoſition de l'eau, comme on l'a avancé, mais à la lumière combinée avec une portion d'air. « Les expériences (eſt-il dit page 201) qui ont été faites ſur » les végétaux, donnent lieu de croire que la lumière ſe combine avec » quelques parties des plantes, & que c'eſt à cette combinaiſon qu'eſt » dûe la couleur verte des feuilles & la diverſité de couleurs des » fleurs... Les plantes s'étiolent à l'obſcurité... On obſerve la » même choſe ſur les animaux. Les hommes, les femmes, les enfans, » s'étiolent dans les travaux ſédentaires des manufactures, dans les » rues étroites des villes... (1).

Cette lumière, ainſi combinée chez les végétaux & les animaux, doit donc être, ou dans l'air inflammable, ou dans l'air phlogiſtiqué, ou dans le charbon, ou dans ces trois ſubſtances qu'on regarde comme les ſeuls principes de ces corps unis à l'air pur. Ces ſubſtances par conſéquent ne ſauroient toutes être regardées comme des êtres ſimples.

Je penſe que la lumière ſe trouve principalement dans l'air inflammable, & qu'elle s'en dégage ſous forme de flamme & de lumière lors de la combuſtion de cet air avec l'air pur. Or cette lumière ainſi combinée, & qui ſe dégage enſuite ſous forme de flamme, de lumière & de chaleur, lors de la combuſtion, eſt ce que nous appelons le *principe inflammable ou phlogiſtique*. Car enfin, puiſqu'on convient que la lumière eſt combinée chez les végétaux & les animaux, il faut qu'on nous diſe ſous quelle forme elle s'y trouve, & ce qu'elle devient lors de leur décompoſition: & puiſque l'air inflammable, par ſon agitation dans l'eau & ſon ſéjour ſur l'eau, perd ſon inflammabilité, acquiert des qualités de l'air pur, diminue de volume, &c. il faut donc qu'il ſoit dépouillé d'un principe quelconque, aſſez ſubtil pour s'échapper à travers les vaiſſeaux, qui le tenoit en partie

(1) « La lumière n'eſt pas moins utile aux animaux qu'aux végétaux. Un animal » qui en eſt privé, comme les malheureux qu'on renferme dans des cachots, les » habitans des villes, qui évitent toujours le ſoleil, &c. devient foible, grêle, » délicat, en un mot, *s'étiole*, ſi on peut ſe ſervir de ce terme dans cette cir- » conſtance. C'eſt la principale cauſe de la différence qu'il y a entre l'enfant » élevé à la campagne, & celui élevé à la ville », pag. 33, tom. II de mon *Eſſai ſur l'Air pur*, &c.

à l'état aëriforme, lui donnoit de la légèreté, cauſoit ſon inflammabilité, &c. &c. &c... Or ce principe ne paroît pas pouvoir être autre choſe, que le fluide lumineux ou la matière du feu... Cela me paroît auſſi-bien prouvé qu'aucune choſe le ſoit en Phyſique. Ce ſont des faits & non pas des hypothèſes.

4°. Les nouveaux noms qu'on a donnés, ne me paroiſſent pas admiſſibles, même dans les principes de la nouvelle nomenclature. Par *hydro-carbone*, & *carbone-hydro*, on veut exprimer l'*hydrogène & le charbon*, & le *charbon & l'hydrogéne*, & cependant on dit ſeulement charbon & eau, *hydro :* il faut donc dire *hydrogeno-carbone*, & *carbono-hydrogène ;* & enfin *hydrogéneux* au lieu de *hydreux*, & *hydrogénique* au lieu de *hydrique*.

Hydreux voudroit ſimplement dire *aqueux*.

Hydrique ſignifieroit *aquique*.

Hydrure ſignifieroit *aqure*. Il faudroit dire *hydrogénure*.

Je ne répéterai pas que hydrogène eſt un mot qui exprime le contraire de ce qu'on a voulu dire, le principe de l'eau. D'ailleurs il repoſe ſur une hypothèſe, ſavoir, que l'air inflammable eſt un des principes de l'eau ; hypothèſe reconnue fauſſe par le plus grand nombre des ſavans.

Par *carbone*, on a voulu exprimer le principe charboneux dépouillé de terres, de ſels, &c. au lieu qu'ici on l'emploie toujours pour exprimer le charbon ordinaire.

Donner au ſucre, au ſang, à la limphe... le même nom d'*oxide* qu'aux chaux métalliques, me paroît peu convenable.

Chapitre XII. *De la décompoſition des matières animales & végétales, par l'action du feu.*

Ce chapitre rentre dans le précédent.

Chapitres XIII, XIV & XV. *De la décompoſition des oxides végétaux par la fermentation vineuſe, par la fermentation acéteuſe, & par la fermentation putride.*

« Les effets de la fermentation vineuſe (eſt-il dit page 150) ſe » réduiſent à ſéparer en deux portions le ſucre, qui eſt un oxide, à » oxigéner l'une aux dépens de l'autre, pour en former de l'acide » carbonique, & à déſoxigéner l'autre en faveur de la première, pour » en former une ſubſtance combuſtible qui eſt l'alkool ; en ſorte que » s'il étoit poſſible de recombiner ces deux ſubſtances, *l'alkool & l'acide* » *carbonique, on reformeroit du ſucre*. Il eſt à remarquer au ſurplus » que l'hydrogène & le carbone ne ſont pas dans l'état d'huile dans » l'alkool. Ils ſont combinés avec une portion d'oxigène qui les rend » miſcibles à l'eau.

» J'avois avancé que l'eau ſe décompoſoit dans la fermentation » vineuſe. Je ſuppoſois alors qu'il exiſtoit de l'eau toute formée dans

» le

» le ſucre ; je ſuis perſuadé aujourd'hui qu'il contient ſeulement les » matériaux propres à la former. On conçoit qu'il a dû m'en coûter » pour abandonner mes premières idées.

» Dans la fermentation putride, la totalité de l'hydrogène ſe diſſipe » ſous forme de gaz hydrogène ; en même tems l'oxigène & le car- » bone, ſe réuniſſant au calorique, s'échappent ſous forme de gaz » acide carbonique (Page 154).

» Mais lorſqu'il ſe trouve de l'azote dans ces ſubſtances, il favo- » riſe merveilleuſement la putréfaction. Il forme encore, en ſe combi- » nant avec l'hydrogène, de l'alkali volatil ou ammoniaque ».

La fermentation acéteuſe ne peut avoir lieu qu'avec le concours de l'air atmoſphérique, qui fournit l'oxigène. « On voit par-là (page 160) » qu'il ne faut qu'ajouter de l'hydrogène à l'acide carbonique, pour le » conſtituer acide acéteux, ou, pour parler plus exactement, pour le » transformer en un acide végétal quelconque, ſuivant le degré de » l'oxigénation ; qu'il ne faut, au contraire, que retrancher de l'hy- » drogène aux acides végétaux, pour les convertir en acide carbo- » nique ».

Ces aſſertions étant ſans preuves, nous les abandonnons au jugement du lecteur. Nous remarquerons ſeulement que puiſque l'acide tartareux contient de l'azote ou air phlogiſtiqué, il faudroit encore lui ôter cet air pour le convertir en air fixe. Mais ſi, comme nous l'avons prouvé, les ſubſtances végétales contiennent de l'huile, on ſent combien toute cette théorie eſt peu fondée. Tantôt on ſuppoſe l'eau décompoſée, tantôt on ne veut plus qu'elle le ſoit, par exemple, dans la fermentation ſpiritueuſe, comme je l'avois dit... Enfin, quoique la fermentation acéteuſe exige ordinairement le concours de l'air, cependant j'ai fait aigrir du lait dans des vaiſſeaux fermés, comme l'avoit fait Schéele.

Chapitre XVI. *De la formation des ſels neutres, & des différentes baſes qui entrent dans leur compoſition.*

« Les acides (eſt-il dit page 163) peuvent être regardés comme » des principes *ſalifians*, & les ſubſtances auxquelles ils s'uniſſent pour » former des ſels neutres, comme des baſes *ſalifiables*.

» Cette manière d'enviſager les acides ne me permet pas de les » regarder comme des ſels... Je ne rangerai pas non plus les alkalis » ni les ſubſtances terreuſes, telles que la chaux, la magnéſie, &c. » dans la claſſe des ſels. Je ne déſignerai par ce nom que des com- » poſés formés de la réunion d'une ſubſtance ſimple oxigénée avec » une baſe quelconque.

» Les baſes que je nomme ſalifiables ſont la potaſſe, la ſoude, » l'ammoniaque, la chaux, la magnéſie, la baryte, l'alumine, & » toutes les ſubſtances métalliques.

» L'analogie pourroit porter à croire que l'azote eſt un des principes » conſtituans des alkalis en général ; & on en a la preuve à l'égard » de l'ammoniaque ».

En conſéquence on ne met plus ici les alkalis au nombre des ſubſtances ſimples, comme je l'avois prouvé.

Ne plus appeler ſels les acides & les alkalis, & parler de principes *ſalifians* & de baſes *ſalifiables*, c'eſt bien changer la nomenclature, mais non pas avancer la ſcience.

Chapitre XVII. *Suite des réflexions ſur les baſes acidifiables, & ſur la formation des ſels neutres.*

Tous les acides, y compris les métalliques, en ſuppoſant que tous les métaux peuvent être amenés à l'état d'acides, ſont au nombre de 48 ; ſavoir, le ſulfureux, le ſulfurique (vitriolique), le phoſphorique, le phoſphoreux, le muriatique (le marin), muriatique oxigéné (marin avec excès d'air pur), nitreux, nitrique, nitrique oxigéné, carbonique (air fixe), 13 acides végétaux, 6 acides animaux, le fluorique, le boracique, & 17 acides métalliques.

« Les baſes ſalifiables ſont au nombre de 24, ſavoir, trois alkalis, » quatre terres, & dix-ſept ſubſtances métalliques. En ſuppoſant que » chaque acide peut s'unir à chacune des baſes, on aura 1152 ſels » neutres ».

Le nombre des ſels neutres ſeroit bien plus conſidérable dans cette hypothèſe, ſi on reconnoît des ſels neutres à deux ou trois baſes, & peut-être davantage. D'ailleurs il peut y avoir encore des ſels neutres avec excès d'acide : ainſi l'alun octaèdre paroît être avec excès d'acide, tandis que dans l'alun cubique, l'acide eſt ſaturé. Mais il peut auſſi y avoir des ſels avec excès de baſes. Ajoutons qu'il y a un bien plus grand nombre d'acides végétaux & animaux qu'on ne ſuppoſe ici. Ainſi le nombre des ſels neutres ſera beaucoup plus conſidérable.

L'auteur, après avoir rapporté l'obſervation que les métaux ne ſe diſſolvent dans les acides qu'autant qu'ils ſont déjà unis à une portion d'oxigène, dit page 180, « il eſt aſſez probable que les quatre terres » ſalifiables contiennent de l'oxigène... Ces ſubſtances pourroient » bien n'être que des métaux oxidés (c'eſt-à-dire, chaux métalliques). » Au reſte, ce n'eſt qu'une ſimple conjecture ».

La ſeconde partie de l'ouvrage traite des différens ſels neutres. Nous ne ſuivrons point l'auteur dans tous ces détails.

Il donne d'abord le tableau des ſubſtances ſimples, qu'il réduit aujourd'hui à 33 ; au lieu de 55 qu'il admettoit dans la nouvelle nomenclature. Ces 22 ſubſtances ſimples ſupprimées, ſont les trois alkalis & les dix-neuf acides végétaux ou animaux.

Voilà de grands changemens, mais ſans doute le tems & la philoſophie en ameneront bien d'autres, qui ſuivent même des nouveaux

principes contenus dans cet ouvrage. Par exemple, en parlant de l'acide marin ou muriatique, il eſt dit, page 255 :

« M. Berthollet avoit ſoupçonné que ce radical (le muriatique) » pouvoit être de nature métallique ; mais comme il paroît que l'acide » muriatique *ſe forme journellement dans les lieux habités, par la* » *combinaiſon de miaſmes & de fluides aériformes*, il faudroit ſup- » poſer qu'il exiſte un gaz métallique dans l'atmoſphère, ce qui n'eſt » pas ſans doute impoſſible, mais *ce qu'on ne peut admettre au* » *moins que d'après des preuves* ».

Les partiſans de la nouvelle théorie ne devroient jamais s'écarter de cette dernière réflexion, & ne pas nous donner toutes leurs hypothèſes comme des choſes exiſtantes. Sur quoi peut être fondée l'idée que l'acide marin a pour baſe une ſubſtance métallique ? N'eſt-ce pas pour dire qu'on avance une hardie nouveauté ?.. Beccher avoit bien dit que l'acide marin contenoit ſa terre *mercurielle*. Mais cette idée n'étant étayée d'aucunes preuves, fut auſſi-tôt abandonnée. Rouelle a auſſi dit avoir retiré du mercure coulant de nos ſels gris de France ; mais ſans doute on ne regardera pas ce mercure comme provenu de l'acide marin, ou concourant à le produire.

Mais puiſque l'acide marin *ſe forme journellement*, comme je l'avois dit, *par la combinaiſon de miaſmes & de fluides aériformes*, ce n'eſt donc point une ſubſtance ſimple.

Nous en pouvons dire autant du charbon, du ſoufre & du phoſphore, que nous voyons ſe former par-tout, mais principalement chez les végétaux élevés dans l'eau diſtillée.

Voilà donc encore quatre ſubſtances qu'on doit ôter de celles qu'on regardoit comme ſimples, qui par conſéquent ſeront réduites à vingt-neuf.

L'air pur, l'air inflammable, l'air phlogiſtiqué, ou l'oxygène, l'hydrogène, & l'azote ne ſont très-certainement que des modifications d'un ſeul principe. Ainſi ces trois ſubſtances doivent être réduites à une ſeule élémentaire. Il n'en reſtera donc que vingt-ſept qui ſeront la lumière, le calorique, une eſpèce d'air, les baſes de l'acide fluorique & de l'acide boracique, les cinq terres & les dix-ſept ſubſtances métalliques.

Nos connoiſſances ſont très-bornées ſur les ſubſtances métalliques, & les acides fluorique & boracique ; mais en ſuppoſant avec tous les chimiſtes que les ſubſtances métalliques peuvent toutes être amenées à l'état d'acides, l'analogie nous dit que ces acides doivent être compoſés comme tous les acides végétaux, les animaux, le marin, &c. de différens fluides aériformes, &c. &c. que par conſéquent ce ne ſont point des ſubſtances ſimples.

Quant aux cinq terres, nous n'avons que des probabilités pour les regarder comme les modifications d'une ſeule. L'Auteur conjecture, comme nous avons vu, que ce ſont des chaux métalliques ; mais excepté

la terre pesante, rien ne le prouve pour les autres. Elles me paroîtroient plutôt, ainsi que je l'ai dit, se rapprocher des alkalis avec qui elles ont un si grand nombre de rapports, tels que la chaux vive. On retire de la magnésie en décomposant le natron . . . . (1) & on ne regardera pas les alkalis comme des chaux métalliques, &c. &c. Peut-être la terre siliceuse n'est-elle qu'un sel, c'est-à-dire, une combinaison d'une base quelconque avec un acide : combinaison que l'art n'a encore pu briser. Conjecture pour conjecture, celle-ci me paroîtroit préférable. Au reste, j'ai fait voir ailleurs combien les alkalis se rapprochent des acides, puisque les chaux métalliques ont toutes les propriétés des alkalis, & acquièrent celles des acides en se combinant avec une plus grande quantité d'air pur. Mais que nous regardions les terres comme rapprochant des acides ou des alkalis, elles cesseront de pouvoir être mises au nombre des substances simples, puisque les acides & les alkalis sont des composés, même suivant l'Auteur.

Il n'y aura donc en dernière analyse que la lumière, le calorique ou matière du feu, en supposant qu'il differe de la lumière, une espèce d'air (l'eau suivant moi), (& peut-être une espèce de terre) que nous puissions regarder comme élémentaires.

Tout ce que nous venons de dire sur les élémens repose sur de simples analogies, & par conséquent se tient dans la classe des probabilités. Ces analogies étant foibles, les probabilités le sont également. Mais qu'on n'oublie pas que toutes nos connoissances, qui ne sont pas fondées sur l'évidence, ne le sont que sur des analogies; & les analogies qui nous disent que les dix-sept substances ou acides métalliques, les acides du fluor & du borax, les cinq terres anciennement connues, les deux nouvelles dont parle M. Klaproth, & toutes celles que l'on pourra trouver, ne sont pas des substances simples, sont plus fortes que les analogies qui nous représentent ces substances comme des êtres simples; par conséquent nous devons nous tenir aux premières, jusqu'à ce que de nouveaux faits étendent nos connoissances.

Le Lecteur pensera ce qu'il voudra des nouveaux noms qui se trouvent dans cet Ouvrage, & qui sont tout-à-fait étrangers à la science; car les sciences n'avancent pas par les noms, mais par les faits. Les Black, les Schéele, les Priestley, les Cavendish, &c. &c. dont les découvertes ont si fort reculé les bornes de nos connoissances, ne se sont pas amusé aux noms : ils ont employé les plus simples pour faire connoître leurs découvertes. . . .

Mais on verra sans doute avec plaisir ces hardies nouveautés, cinquante-cinq substances simples, dont on nous avoit effrayés, disparoître devant la raison. On peut dire aujourd'hui que l'Auteur se rapproche on ne peut

(1) *Voyez* le Mémoire de M. Lorgna dans ce Journal.

davantage des principes que j'ai exposés dans mes réflexions critiques sur la nouvelle Nomenclature (1) & ailleurs, & qu'il n'y a plus guère que deux points qui méritent d'être discutés entre nous.

Le premier est de savoir si la matière de la chaleur qui se dégage lors de la combustion des corps sous forme de chaleur & de flamme, vient uniquement de l'air pur ou du corps combustible. On sera sans doute surpris qu'après toutes les preuves que j'ai données que cette matière de la chaleur n'est point fournie par l'air pur, on ne trouve rien dans cet Ouvrage, non plus que dans aucun autre des partisans de cette doctrine qui tende à établir ce point essentiel, & sur lequel repose toute la nouvelle théorie. On ne se fonde donc que sur la première assertion de M. Crawford qui avoit dit que l'air pur contenoit quatre-vingt-sept fois plus de chaleur que l'eau; mais comme on n'aime point à citer les autres, on n'a point parlé de M. Crawford, & on répète toujours, sans néanmoins donner aucune preuve, que dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable, la chaleur & la flamme viennent presqu'uniquement de l'air pur; quoique j'aie, je crois, démontré qu'elles viennent principalement de l'air inflammable; & que M. Crawford lui-même dise aujourd'hui que la chaleur de l'eau étant 1000, celle de l'air pur n'est que 4000, tandis que celle de l'air inflammable est 21000.

QUE LES PARTISANS DE LA NOUVELLE DOCTRINE NOUS DISENT DONC AU NOM DE LA VÉRITÉ SUR QUOI ILS FONDENT LEUR ASSERTION.

Le second point à discuter est la composition & décomposition de l'eau. Or, nous avons vu que toutes les expériences sont contraires à cette hypothèse. L'air inflammable obtenu dans cette prétendue décomposition de l'eau, vient du métal ou du charbon employés, & non point de l'eau; & la combustion de l'air inflammable avec l'air pur ne donne pas de l'eau pure, mais beaucoup d'acide nitreux & une petite portion d'acide marin. M. Keir ayant analysé 442 grains de l'eau obtenue par M. Priestley dans la combustion de ces airs (l'air pur avoit été retiré de la manganèse) faite dans un tube de cuivre, en a retiré une quantité d'acide égale à celle qui est contenue dans 23,5 grains de nitre; tandis que M. le Fèvre qui avoit fait la détonation dans des vaisseaux de verre, n'a retiré de 11 onces 3 gros 54 grains ou 5606 grains d'eau que l'acide contenu dans 26,5 grains de nitre, c'est-à-dire, environ douze fois moins. Ce qui prouve que l'acide nitreux dans cette dernière expérience s'est décomposé à mesure qu'il étoit formé & a produit la grande quantité d'air phlogistiqué que M. le Fèvre a obtenu.

La dernière partie de cet Ouvrage contient la description des instrumens. Elle est enrichie d'un grand nombre de gravures, que nous devons aux talens de Madame Lavoisier.

(1) Dans le Journal, septembre 1787.

On voit par ce court extrait combien les ſentimens de notre célèbre Auteur different aujourd'hui de ceux qu'il avoit adoptés dans la nouvelle Nomenclature, & ſe rapprochent des miens. La droiture de ſon eſprit, ainſi que ſon amour pour la vérité, en l'éloignant de nouveautés haſardées le rameneront ſans doute aux autres points de théorie confirmés par tous les faits, & admis par tous les phyſiciens. Je me féliciterai ſi je puis y avoir contribué.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

SEPTIMA Diſſertatio Botanica, &c. *c'eſt-à-dire : Septième Diſſertation Botanique, contenant quatorze genres de la Monadelphie, ornée de 24 Planches ; par M. l'Abbé* CAVANILLES, *de l'Académie des Sciences d'Upſal, &c.* A Paris, chez Didot fils, rue Dauphine.

M. l'Abbé Cavanilles après avoir parcouru la Monadelphie de Linné dans les ſix Diſſertations précédentes, s'eſt propoſé d'augmenter cette claſſe en y ajoutant les genres dont les étamines ſont réunies dans un ſeul corps. Il obſerve que Linné avoit diſperſé parmi les autres claſſes de ſon ſyſtême un grand nombre de genres, malgré le caractère conſtant de la réunion des étamines. C'eſt pour rétablir la véritable place que M. l'Abbé nous donne dans cette Diſſertation quatorze genres, dont trois nouveaux, appartenans preſque tous à la famille des *Azedarach*. Son travail eſt toujours intéreſſant & par l'exactitude des deſcriptions des plantes & par la beauté des planches deſſinées par lui-même.

La huitième Diſſertation qu'il annonce, eſt ſous preſſe.

Nota. *Faute à corriger dans le cahier de mars, page* 185.

La demi-ligne *Sida capillaris*, &c. eſt mal placée, elle doit être comme ici :

Sida paniculata, pag. 113. } *Sida capillaris*, pag. 10, tab. 1, f. 7. *Sida paniculata*, pag. 16, tab. 12, f. 1.

Revue générale des écrits de LINNÉ : *Ouvrage dans lequel on trouve les Anecdotes les plus intéreſſantes de ſa vie privée, un abrégé de ſes Syſtêmes & de ſes Ouvrages, un extrait de ſes Amènités Académiques, &c. &c. &c. par* RICHARD PULTNEY, *traduit de l'Anglois, par* L. A. MILLIN DE GRAND-MAISON, *avec des notes & additions du Traducteur, 2 vol.* in-8°. *Prix, 8 liv. brochés, 10 liv. reliés, & 9 liv. brochés francs de port par la poſte.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, hôtel de Coëtloſquet, N°. 20.

Linné a fait un ſi grand nombre d'Obſervations, il a décrit tant d'objets particuliers, qu'on ne croiroit pas qu'il eût pu lui demeurer du tems pour d'autres Ouvrages. Cependant il en a fait un grand nombre que M. Pultney fait ici connoître. La traduction que nous en donne M. de Grand-Maiſon,

& les notes savantes qu'il a ajoutées, ne peuvent que répandre de plus en plus parmi nous l'étude de l'Histoire-Naturelle.

Calendrier Solaire, perpétuel & universel, contenant la longitude, l'ascension droite, la déclinaison du Soleil & sa hauteur méridienne pour tous les différens lieux de la Terre; le lever & le coucher du Soleil pour toute l'Europe; la distance de l'équinoxe & l'équation du Tems; enfin, les Lettres dominicales, au moyen desquelles on connoît le jour de la semaine qui répond au quantième du mois; publié par M. RUELLE, *Astronome, de la Société Royale Basquaise. Prix, 4 liv. 10 sols relié.* A Paris, chez l'Auteur, à l'Observatoire Royal de Paris; Bluet fils, Libraire, successeur de M. Jombert l'aîné, Libraire du Roi pour l'Artillerie & le Génie, rue Dauphine, N°. 112, 1789.

Ce Calendrier est composé de douze cartes gravées avec beaucoup de soin; chaque carte est divisée en deux tableaux qui renferment les 30 & 31e jours de chaque mois; chaque tableau est divisé en douze colonnes, & les résultats qu'elles contiennent sont calculés de manière que d'une seule ouverture de compas l'on peut trouver pour chaque jour la longitude du soleil, son lever & son coucher, la distance de l'équinoxe, l'équation du tems, &c. Ce Calendrier est précédé d'une Introduction & de plusieurs Tables qui suffisent pour que tout le monde puisse en faire usage avec beaucoup de facilité.

Expériences sur les Végétaux, spécialement sur la propriété qu'ils possèdent à un haut degré, soit d'améliorer l'air quand ils sont au soleil, soit de le corrompre la nuit ou lorsqu'ils sont à l'ombre, auxquelles on a joint une méthode nouvelle de juger du degré de salubrité de l'Atmosphère; par JEAN INGEN-HOUSZ, *Conseiller Aulique & Médecin du Corps de Sa Majesté l'Empereur & Roi, Membre de la Société Royale de Londres, de la Société Philosophique Américaine de Philadelphie, &c. &c. tome second.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18.

M. Ingen-Housz donna le premier volume de cet Ouvrage en 1780. On sait avec quel empressement il fut accueilli du Public. Ce second volume n'intéressera pas moins les savans: ils connoissent la manière de travailler de ce célèbre Physicien.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

TRAITÉ sur l'origine & la formation des Champignons; par M. MEDICUS, *extrait par* M. DE REYNIER, page 241

Découverte d'un nouvel Alkali minéral, près de Schwarzbourg, dans

la contrée de Berne & de Freybourg ; par M. MOREL : *article extrait des Annales chimiques de M.* CRELL, *par M.* COURET, 247

Dissertation sur la conformation de la Tête des Caraïbes & sur quelques usages bisarres attribués à des Nations sauvages ; par M. ARTHAUD, *Secrétaire du Cercle des Philadelphes*, 250

Lettre de M. GEOFFROY, *Directeur du Canal de Languedoc, à M. l'Abbé* ROZIER, *sur des Observations de l'Hygromètre à cheveux*, 255

Description d'un nouvel Instrument électrique capable de ramasser une petite quantité d'Electricité & de la condenser ; par M. TIBERE CAVALLO, 258

De l'Adulaire, & de ses caractères extérieurs ; par M. STRUVE, 261

Analyse chimique de l'Adulaire ou du Feld-Spath transparent ; par M. BERNARD-FRÉDÉRIC MORELL, *Apothicaire à Berne, & Membre de la Société Physico-Economique : traduite de l'Allemand, par M.* STRUVE, 265

Extrait d'un Ouvrage qui a pour titre : la Theoria del Calore ; *par M. le Docteur* GIOVACCHINO CARRADORI, 271

Lettre de M. VAN MARUM, *à M. le Chevalier* MARSILIO LANDRIANI, *à Milan, contenant la description des Frottoirs électriques d'une nouvelle construction, dont l'effet surpasse de beaucoup celui des Frottoirs ordinaires*, 274

Lettre de M. DE REYNIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'origine des Galles*, 296

Notes sur la réclamation de MM. TILLET, BAUMÉ, D'ARCET, BERTHOLET & DE FOURCROY, *insérée dans le Journal dernier sous le titre d'*Observations sur les Essais d'Or ; *par M.* [illegible]E, 298

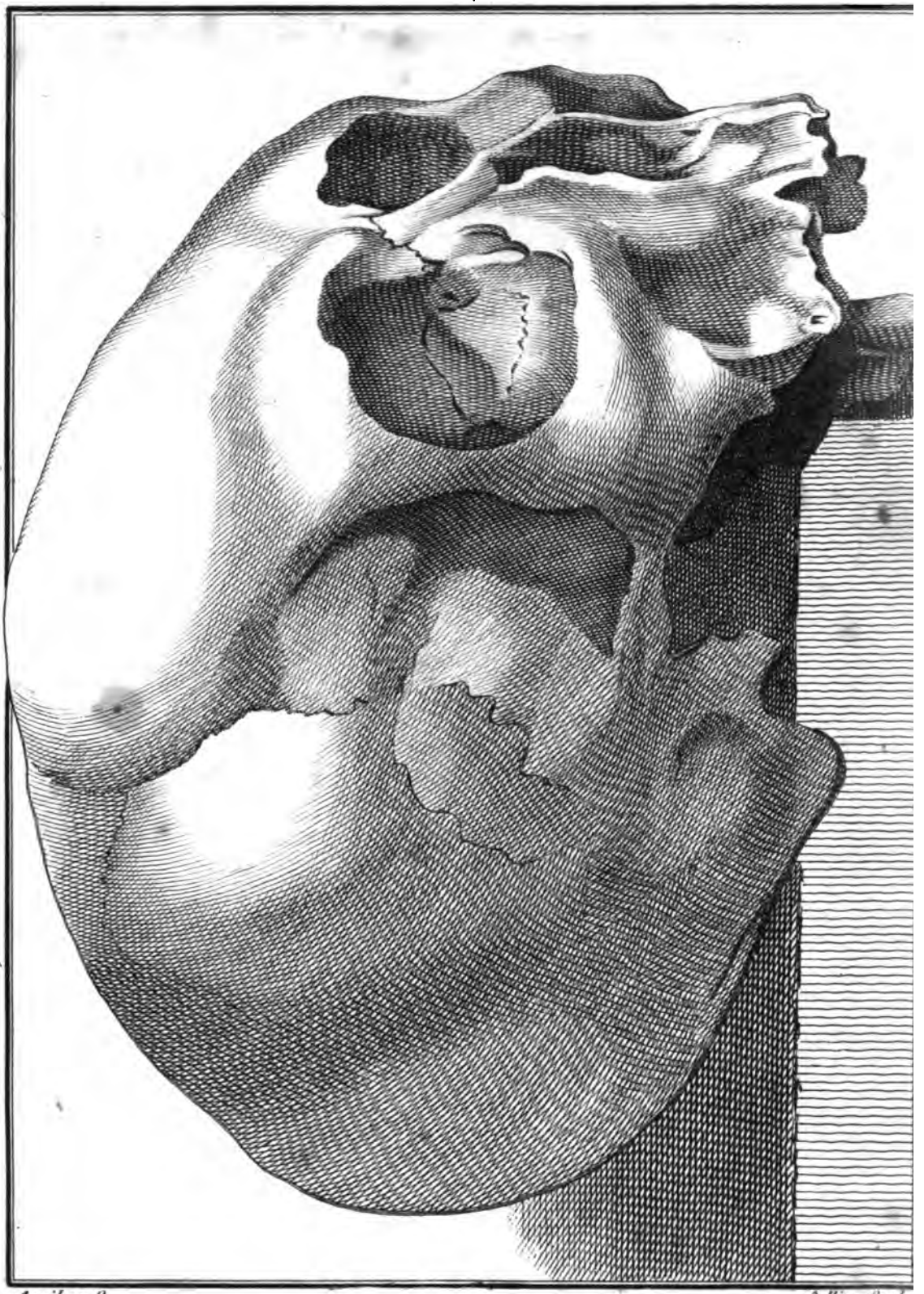
Traité élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau & d'après les découvertes modernes ; par M. LAVOISIER, *de l'Académie des Sciences, de la Société de Médecine, des Sociétés d'Agriculture de Paris, d'Orléans, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, de la Société Helvétique de Basle, de celles de Philadelphie, Harlem, Manchester, Padoue, &c. &c. extrait par M.* DE LA MÉTHERIE, 304

Nouvelles Littéraires, 318

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Avril 1789.

VALMONT DE BOMARE.



Avril 1789.

Sellier Sculp

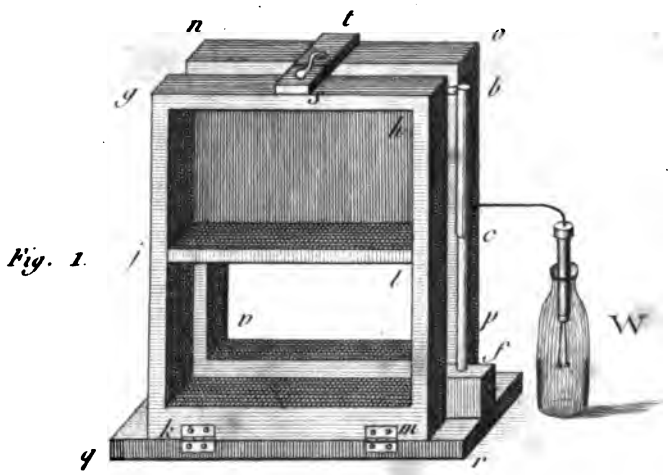


Fig. 1.

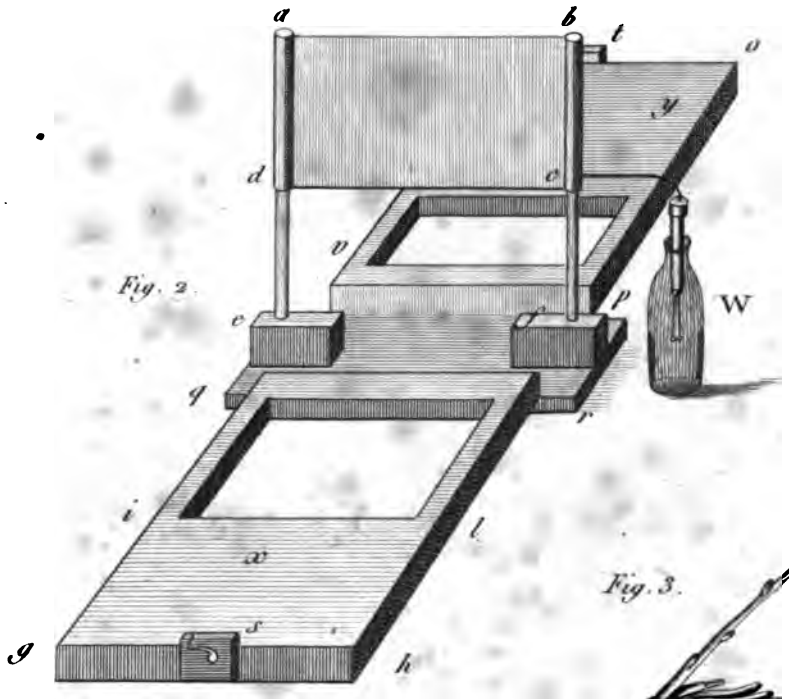


Fig. 2.

Fig. 3.

Sellier sculp.

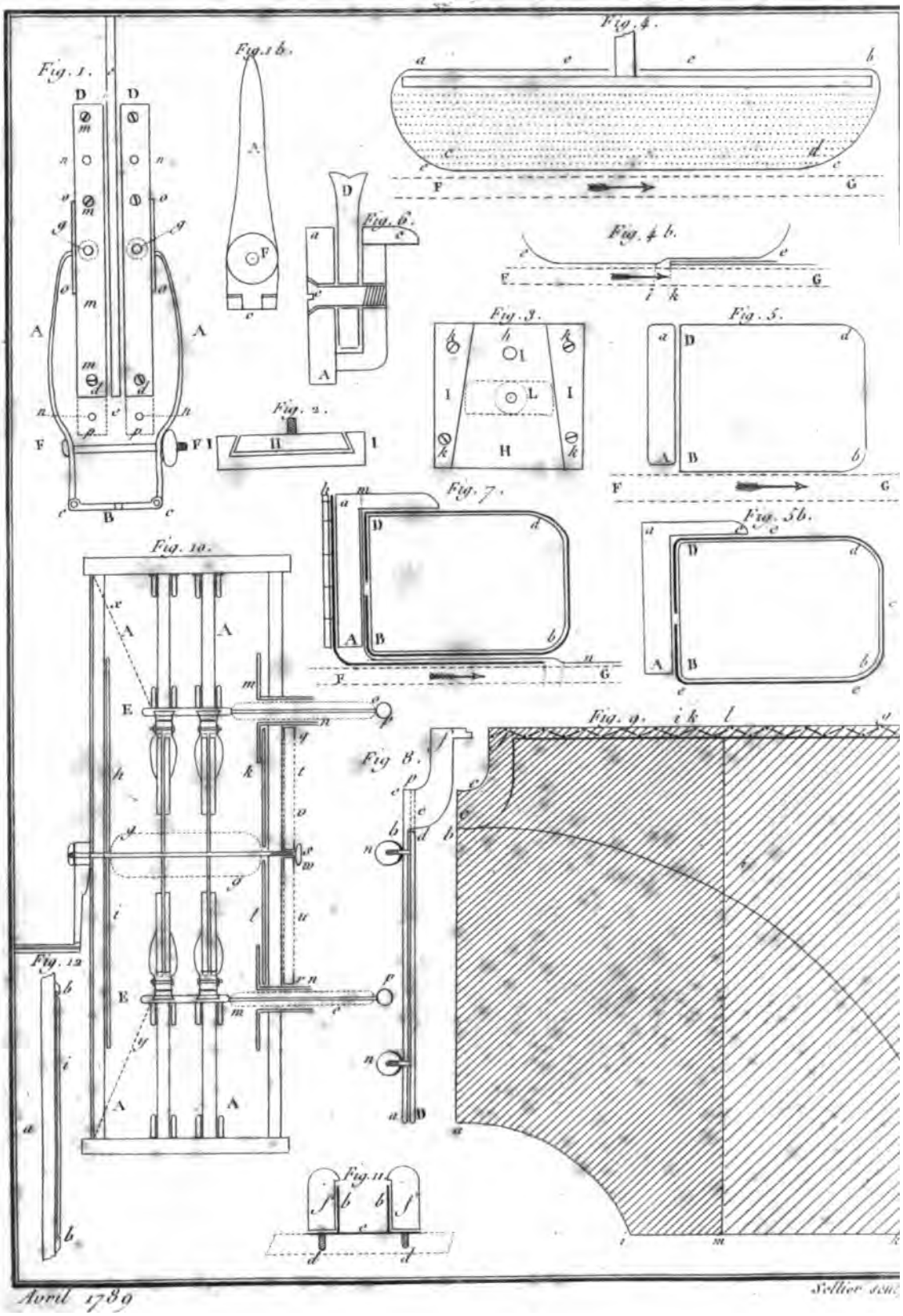


Fig. 1.
Fig. 1 b.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 4 b.
Fig. 5.
Fig. 5 b.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Avril 1789

JOURNAL DE PHYSIQUE.

MAI 1789.

OBSERVATIONS

SUR LA GELÉE ET LE FROID, SUR LA CHALEUR, LES ECLAIRS, LE TONNERRE, &c.

BOERHAAVE par une ſuite d'expériences a reconnu qu'au moyen de l'ébullition ou de l'ignition, on introduiſoit une grande quantité de particules ignées dans les corps, on augmentoit leur chaleur, leur raréfaction, & qu'à meſure que la diſſipation des particules ignées s'opéroit, les corps ſe refroidiſſoient & ſe condenſoient, & il a conclu que la préſence des particules ignées étoit la cauſe de la chaleur dans les corps, & leur abſence ou diſſipation la cauſe de leur refroidiſſement.

D'autres phyſiciens ont attribué la chaleur au mouvement & au frottement des parties des corps qui en réſultent; Macquer a ſoutenu cette opinion dans ſon Dictionnaire de Chimie.

Schéele & d'autres chimiſtes modernes, regardent la chaleur comme une ſubſtance, comme un corps; il eſt conſtant qu'en effet l'introduction des particules ignées dans les corps, les raréfie & augmente leur chaleur, & que la diſſipation de ces particules occaſionne en eux la condenſation & le refroidiſſement; mais ne pourroit-on pas croire que les corps privés de ces particules étrangères, reviennent ſeulement à leur température ordinaire, qu'un refroidiſſement plus conſidérable dans les corps n'eſt point occaſionné ſeulement par la diſſipation des parties ignées, mais qu'il eſt dû à l'action de quelques ſubſtances capables d'opérer la congélation & la condenſation des corps.

Le célèbre Muſſchenbroëk, Huxham, & d'autres Phyſiciens, peu ſatisfaits de la cauſe généralement admiſe par les ſavans pour la congélation, & frappés d'une infinité de phénomènes qui ſe remarquent dans les grands froids, ont cru qu'il falloit recourir aux parties frigorifiques pour les expliquer; ils ont étayé leur opinion du raiſonnement & de l'expérience.

L'opinion de Muſſchenbroëk a pour elle une infinité de faits; & au riſque d'effaroucher d'abord la foule des phyſiciens attachés aux idées les

plus reçues, qui veulent tout expliquer, craignent de ramener dans la physique les qualités occultes, admettent cependant la dissipation des particules ignées pour cause de la congélation, les émanations magnétiques, &c. au risque, dis-je, de les effaroucher, j'admettrai avec Schéele une substance propre à exciter la chaleur, avec Musschenbroëk & ses sectateurs une substance frigorifique, ou propre à occasionner la congélation, & sur ces matières intéressantes, je présenterai quelques faits propres à faire naître des doutes dans les esprits non prévenus.

Observations sur la Gelée blanche.

La gelée blanche paroît être une espèce de cristallisation, formée par l'eau répandue dans l'air, & combinée avec un autre principe.

La gelée blanche a lieu par un tems calme & serein; on la remarque rarement, ou pour mieux dire jamais, lorsque le vent se fait sentir; elle se forme & paroît sur-tout dans les bois, les vallées, dans les lieux bas, sur les prairies, les fumiers, aux lieux abrités, & dans tous les endroits humides, elle se forme moins facilement dans les lieux élevés, & où l'air est en mouvement.

Elle exige un certain degré de refroidissement dans l'air, & on ne la voit que dans le printems, l'automne, & si on l'observe quelquefois en été, c'est dans les lieux que j'ai indiqués plus haut, & lorsqu'il règne des vents du nord très-froids.

Si le froid est un peu intense, on remarque aussi de la glace dans les fossés, sur les eaux dormantes, tandis que la gelée blanche se montre sur les plantes.

Elle se résout constamment en eau.

Elle ne se forme point, quoique le tems soit calme & froid, s'il y a excès d'humidité dans l'air; seroit-ce parce qu'alors l'eau domine trop dans l'atmosphère sur l'autre principe? Les gens de la campagne connoissent ce phénomène: ils disent, la gelée n'a point eu lieu, parce qu'il y avoit trop d'eau.

Elle ne se forme point non plus quand le ciel est couvert de nuages, comme ils sont composés de parties aqueuses, lorsqu'ils couvrent le ciel, ils indiquent que l'humidité est abondante dans l'air, & par conséquent qu'il y a excès de parties aqueuses; cette cause est-elle la seule, quand il y a des nuages? l'air étant toujours plus agité, de calme si nécessaire à la cristallisation ne manque-t-il pas alors? On est porté à croire que les deux causes agissent concurremment, peut-être faut-il encore quelque condition qui échappe à l'observation, telle que la sérénité & la pureté du ciel (1).

(1) C'est au lever du soleil que le froid est plus vif, c'est même alors que les

La gelée blanche eſt très-nuiſible aux jeunes bourgeons des plantes ſur-tout lorſque le ſoleil à ſon lever vient à les frapper. S'il ne ſe montre que quelque tems après ſon lever, la gelée ayant le tems de ſe réſoudre en eau, perd ſes effets nuiſibles. Les jardiniers inſtruits de ces accidens ſi communs au printems, abritent leurs arbres en eſpalier, par des toits, des auvents, des paillaſſons: d'autres arroſent les arbres, en répandant ainſi beaucoup d'eau, ils produiſent l'excès d'humidité & détruiſent la gelée.

Les obſervations prouvent que l'eau entre pour beaucoup dans la formation de la gelée blanche, & que pour que cette eſpèce de criſtalliſation ait lieu, il faut que l'air ſoit calme, & qu'il n'y ait preſque point de mouvement dans l'atmoſphère; cette loi s'obſerve dans la formation de preſque tous les ſels qui ſe criſtalliſent.

La gelée blanche étant viſiblement une criſtalliſation, par conſéquent un compoſé doit être formé de la combinaiſon de deux principes, 1°. l'eau, 2°. une ſubſtance quelconque. Mais quelle eſt ſa nature? Nous examinerons cette queſtion ci-après.

De la Gelée & du Froid.

La glace ſe forme d'abord ſur les fumiers, dans les foſſés, ſur les canaux & les eaux ſtagnantes; ſi le froid augmente, elle ſe forme ſur le bord des ruiſſeaux & des rivières; & s'il acquiert toujours de l'intenſité, les glaçons détachés des bords ſe réuniſſent, les rivières charrient, & dans le froid extrême, les fleuves les plus rapides ſe gèlent.

La glace ſe forme par un ciel ſerein, par un tems calme, & de préférence dans les lieux bas & abrités; le mouvement s'oppoſe beaucoup à ſa formation, ſoit celui de l'air, ſoit celui des eaux; c'eſt pourquoi celles qui n'ont aucun mouvement gèlent facilement, & les grands fleuves, dont le cours eſt droit & rapide, ſe prennent avec difficulté; c'eſt auſſi pourquoi la glace ſe forme, d'abord ſur le bord des mares, des étangs, des canaux & des rivières, où les parties des fleuves ſont arrêtées par des flottemens, & c'eſt dans le courant de l'eau que les rivières prennent le plus tard; on remarque auſſi que ſi le vent eſt conſidérable, la glace ſe forme plus difficilement; & c'eſt une choſe digne d'obſervation, que ſouvent par un vent, qui procure un froid exceſſif les rivières gèlent très-peu, que les glaçons & les rivières ſe prennent par des froids moins ſenſibles, & par un tems calme. Ces obſervations démontrent combien le mouvement de l'air s'oppoſe à la congélation.

Ainſi le même phénomène s'obſerve mieux dans les grandes gelées, que

---

foibles congélations ſe forment. Les gens de la campagne remarquent ſouvent qu'il n'y a pas de gelée avant le crépuſcule, & qu'elle ſe forme lorſqu'il commence.

dans les gelées blanches, c'eſt-à-dire, qu'il faut le calme pour que la congélation ait lieu.

Lorſque la gelée a commencé à pénétrer dans les maiſons, il y gèle aſſez conſtamment, & la congélation y devient très-forte, quoique ſouvent le froid n'y ſoit pas dans le même rapport (1).

Si on couvre des fruits avec un drap mouillé, ils ne gèlent point, & ſe trouvent plus défendus que s'ils euſſent été couverts d'une grande quantité de paille.

Si quelques parties du corps ont été frappées de la gelée, au point de craindre qu'elles ne ſoient mortifiées, on les fait frotter avec de la neige ou de la glace, pour la préſerver de cet accident (2).

Les congélations les plus fortes, les plus générales & les plus grands froids, arrivent lorſque la neige couvre la terre.

Dans les faux dégels arrivés en décembre 1788, on a remarqué que la partie intérieure des murs des maiſons étoit couverte de petits criſtaux, on les a obſervés aux parois intérieures, & même aux voûtes des caves.

Les phénomènes ci-deſſus détaillés, portent à croire que la gelée eſt une eſpèce de criſtallifation, & une combinaiſon de deux principes, 1°. l'eau qui abonde dans la glace, & dans laquelle elle ſe réſout, 2°. d'un autre principe quelconque.

Muſſchenbroëk, Huxham, frappés des phénomènes qu'on remarque dans le froid & la gelée, ont penſé qu'il falloit admettre une ſubſtance frigorifique; on a rejetté cette opinion comme contraire aux principes reçus en phyſique, & propre à y ramener les cauſes occultes; l'exiſtence des parties frigorifiques paroît cependant démontrée par les faits.

La gelée blanche & la glace, ſont des compoſés criſtallins d'eau & d'une autre ſubſtance; elles ſe réſolvent en eau, & la ſubſtance qui eſt combinée avec elles diſparoît, comme on le remarque auſſi dans la fonte de la neige, qui eſt également une eau glacée & diviſée en très-petites molécules. Comme le nitre diſſous, favoriſe la congélation des liqueurs,

(1) La gelée pénètre difficilement dans les caves profondes: on cite en ce moment quelques caves d'une grande profondeur, où il n'avoit point gelé depuis un ſiècle, & dans leſquelles il a gelé cette année; en général, c'eſt à l'air libre que s'opèrent toutes les variations ſenſibles de l'atmoſphère; ſi on bouche les caves, l'air y étant en repos, la température reſte la même; les caves & ſur-tout les plus profondes, contenant des parties humides, ou un air plus peſant, admettent difficilement les impreſſions de l'air extérieur; cependant, dans les grandes gelées, les parties congélantes accumulées par la durée des grands froids, pénètrent dans les caves, & y occaſionnent la congélation; il faut pour cette raiſon les fermer avec le plus grand ſoin. Les parties congélantes étoient en décembre 1788 ſi abondantes dans l'air, qu'elles ont pénétré même dans les puits; pluſieurs ont été gelés.

(2) Ce phénomène & le précédent, en démontrent les affinités. L'attraction des parties congelées & des parties congelantes, en démontre également l'exiſtence.

quelques physiciens ont cru que la neige étoit formée d'eau & d'acide nitreux; mais la distillation de la neige ne donne que de l'eau, & démontre que ni le nitre, ni aucun corps que l'analyse chimique puisse saisir, existe dans la neige; il faut donc que le corps qui entre dans sa composition, soit incoërcible.

Ce corps intégrant de la neige, cette substance congelante, paroît être la matière électrique.

On voit qu'elle abonde dans les gelées & les grands froids; sa présence se manifeste alors dans la flamme du bois qui brûle, & qui a une sorte de bruissement comme les étincelles électriques; on remarque également alors dans le feu une sorte d'attraction & de répulsion de l'électricité; car elle se porte avec vivacité sur les corps en combustion, & elle a une sorte de réaction sur ceux qui sont près du feu. On sent alors la chaleur bien plus vivement, que lorsqu'il fait moins froid, & c'est dans dans ces momens qu'on essuye aux jambes ces stigmates qui y restent pendant l'hiver.

C'est dans les tems froids, & par les vents du nord qui les occasionnent, que l'on voit le plus souvent ces phénomènes électriques, qu'on appelle des aurores boréales. Dans les grands froids que nous venons d'éprouver, en décembre 1788, on en a vu très-fréquemment à Francfort, & il en a paru aussi plusieurs sur notre horison (1).

La gelée, qui est une eau glacée, est toujours accompagnée de matières électriques, comme nous le verrons plus bas.

C'est sur des hautes montagnes, où se trouvent des neiges éternelles, que l'électricité abonde le plus; son séjour paroît être la région supérieure de l'atmosphère, peut-être aussi l'un & l'autre pôle. Les vents du nord qui nous donnent les grands froids, poussent-ils vers nous du pôle arctique la matière électrique? où disposent-ils l'air de manière que l'électricité se porte en plus grande quantité de la région supérieure vers la terre? Dans les grands froids & les fortes gelées, le baromètre est toujours très-haut; il est certain que les vents du nord nous apportent les parties frigorifiques, & occasionnent les diverses congélations. Virgile avoit raison de dire:

Utque ferunt gelidis concrescere ventis.

Plusieurs physiciens, entr'autres M. de Morveau, pensent que la grêle se forme dans les régions élevées de l'air, par l'effet de la matière électrique.

M. de Saussure, dans son dernier voyage en 1788, sur les glaciers des Alpes, pendant qu'il éprouvoit un froid extrême, environné de glace, incommodé de la grêle, essuyoit aussi les effets de la foudre, & remarquoit par l'électromètre que l'électricité étoit très-abondante dans l'air.

M. Quinquet prétend avoir obtenu par le moyen de la machine

(1) *Voyez* le Mercure de France, N°. 2, 1789.

électrique & de l'émanation de l'électricité combinée avec l'eau, du verglas, du givre, de la grêle & de la neige. Il eſt à regretter qu'il n'ait point répété cette expérience intéreſſante; mais ce que l'art a tant de peine à obtenir, la nature l'exécute dans ſes vaſtes laboratoires.

Si les vents du nord règnent, ſi l'électricité eſt abondante dans l'atmoſphère, le calme ſurvenant, on a de la gelée blanche ou de la glace.

Si les vapeurs diviſées par le ſoleil montent dans l'atmoſphère, juſqu'à la région où la matière électrique eſt abondante, il ſe forme aux différentes hauteurs, de la neige, du givre ou de la grêle.

De la Chaleur, des Orages, &c. &c.

La chaleur préſente d'autres phénomènes: ſi les vents ont ſoufflé pendant quelque tems de la partie du ſud ou de l'oueſt, ſi l'ardeur du ſoleil a occaſionné beaucoup d'évaporation ou d'exhalaiſons, l'humidité très-diviſée s'eſt élevée dans l'air, les vapeurs venant à ſe condenſer avant que d'avoir pu monter dans les plus hautes régions, ſe réſolvent en pluie, ſi elles ont été aſſez diviſées pour s'élever, ce qui arrive ſur-tout par le calme, lorſqu'il dure pluſieurs jours; elles montent dans les régions les plus élevées de l'air, y rencontrent la matière électrique, qui y eſt toujours abondante, l'eau ſe combine avec elle, & ſe forme en grêle.

Dans cette même région les exhalaiſons ſulfureuſes très-diviſées, & qui ſont élevées en même-tems, rencontrent également la matière électrique, ſe combinent avec elle, & forment du phlogiſtique, c'eſt-à-dire, la matière des éclairs; ainſi l'électricité ſe trouve alors dans deux états; combinée avec les parties aqueuſes, elle forme la grêle; combinée avec les exhalaiſons ſulfureuſes, elle forme la matière de la foudre: c'eſt pourquoi dans les orages, les nuées contiennent de la grêle & les éclairs.

Ces nuées venant à deſcendre & à ſe rencontrer, ſe réuniſſent, & deviennent plus ou moins conſidérables avant que de s'ouvrir; par les loix de l'affinité, les petits grains de grêle s'uniſſent les uns aux autres, & forment ces énormes glaçons ſi deſtructeurs. La matière électrique phlogiſtiquée, ainſi que celle qui n'eſt point combinée, s'échappe d'un nuage pour paſſer dans un autre, ces nuées miſes en mouvement par le vent, eſſuyent des frottemens qui occaſionnent les ſcintillations de la matière électrique, & l'on voit briller alors les éclairs qui parcourent toute l'atmoſphère, & ſe propagent dans toutes les parties de l'eſpace où les matières ſulfureuſes ſont abondantes.

Dans les orages, la matière électrique abonde, comme on l'éprouve par la quantité de grêle qui tombe, par les éclairs multipliés qui répandent ſouvent une odeur ſulfureuſe qui ſe fait vivement ſentir. Dampier dit que dans le paſſage des flibuſtiers à la mer du Sud, par l'iſthme du Darien, ils eſſuyèrent des orages accompagnés d'éclairs qui répandoient une odeur ſulfureuſe, ſuffocante. L'électricité pure eſt auſſi très-abondante dans l'air

au moment des orages ; le carillon électrique qui eſt alors en mouvement démontre ſa préſence.

Après l'orage l'électricité eſt encore très-abondante dans l'atmoſphère ; l'air contient celle qui étoit à nud, celle qui s'eſt dégagée des matières ſulfureuſes qui ont brûlé, & de la grêle qui a fondu. On éprouve alors un très-grand refroidiſſement dans l'air.

Dans les jours chauds de l'été, on voit quelquefois l'air en feu, & des éclairs ſans nuées, ſans tonnerre, briller autour de l'horiſon ; il y a lieu de croire qu'alors la matière électrique peut ſe combiner avec des parties inflammables très-ſubtiles, qu'elle s'en dégage ſans effort & ſans exploſion par la ſimple combuſtion, & il paroît que cette déphlogiſtication s'opère dans une région un peu élevée de l'air ; enfin, ſi l'électricité eſt abondante & ſans combinaiſon, on voit très-fréquemment des aurores boréales, lorſque les vents règnent de la partie du nord.

Il réſulte de ces obſervations, qu'il exiſte dans la nature une ſubſtance, qui lorſqu'elle eſt condenſée & accumulée par les vents du nord, ſe combine avec l'eau, la fait criſtalliſer, & forme des congélations, que cette ſubſtance que l'on peut appeler frigorifique, congélante, paroît être la matière électrique ; 2°. que cette même ſubſtance combinée avec les matières inflammables très-ſubtiliſées dans l'air, forme également la matière de la foudre.

On objectera inutilement que les parties ignées étant la cauſe de la raréfaction & de la chaleur des corps, c'eſt leur diſſipation qui cauſe le refroidiſſement. Ces parties étant en effet à portée d'agir ſur les corps, les raréfient & les échauffent ; mais, comme nous l'avons dit déjà, leur action venant à ceſſer, ces corps reviennent à leur état naturel, & il faut une cauſe réelle & poſitive pour les faire paſſer de leur température ordinaire à un état de refroidiſſement plus conſidérable ; cette cauſe eſt une ſubſtance quelconque : nous avons expoſé quelques preuves, que ce peut être la matière électrique ; mais ſi on rejette ce principe, il faut toujours en admettre un, tel qu'il ſoit ; cet hiver il a gelé dans les appartemens les mieux fermés, & les plus échauffés. Là où le feu ne portoit point ſon action, même près des cheminées, le feu brûloit à une certaine diſtance, par ſa réaction, & par derrière on étoit gelé ; la matière électrique s'y combinoit dans la ſphère de l'activité du feu, avec les matières inflammables, augmentoit la combuſtion des corps combuſtibles, excitoit la flamme, effet déjà obſervé par Muſſchenbroëk, & la même matière hors de la ſphère de l'activité du feu, ſe combinoit avec des parties aqueuſes, & formoit des congélations.

Pendant cet hiver (1788) dans toutes les caves peu profondes & mal fermées, la congélation a eu lieu ; elle a été ſi forte dans quelques-unes, que les vins ont été gelés dans les tonneaux, & il eſt évident que dans ces

ſouterrains la congélation n'a point eu lieu par des cauſes négatives, mais par l'introduction réelle des matières congélantes.

On ne dira pas non plus que c'eſt l'éloignement du ſoleil, & la diminution des particules ignées qu'il darde, ou qu'il met en mouvement, qui cauſe le refroidiſſement; pendant les plus fortes gelées le ſoleil a paru ſans nuages, ſans vent, & ſon influence étoit ſi foible, qu'il geloit aux endroits mêmes qui y étoient expoſés; on peut ajouter que le dégel eſt venu le ciel étant couvert, a été plus conſidérable la nuit, les vents du ſud & de l'oueſt ayant ſoufflé, & ayant amené plus de pluie; la gelée a donc lieu en hiver malgré les rayons du ſoleil, & le dégel eſt arrivé ſans qu'il parût. D'ailleurs, ſur les Cordillières, & ſous l'équateur même, on éprouve des froids exceſſifs, & les plus fortes gelées, quoique le ſoleil brille ſur ces montagnes; on éprouve les mêmes effets ſur celles qui ſont à ſeize à dix-ſept cens toiſes au-deſſus du niveau de la mer, c'eſt-à-dire, dans les régions où la matière électrique eſt très-abondante.

LETTRE

DE M. DE REYNIER;

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Votre Journal offre un moyen facile de rendre publiques des obſervations iſolées, qui ſans un tel ſecours reſteroient inconnues. On attendroit toujours l'occaſion de les réunir à d'autres pour leur donner un certain enſemble, & plus d'un Auteur a négligé des faits inſtructifs pour cette ſeule raiſon. Les nombreux voyages que j'ai faits dans les Alpes où j'étois tantôt avec des chaſſeurs de chamois, tantôt ſeul iſolé au milieu des rochers & des glaces, m'ont familiariſé avec quelques-unes de ces obſervations pratiques que les peuples des différens pays ſont & ſe tranſmettent d'âge en âge. Une, entr'autres, a piqué ma curioſité; je l'ai déjà propoſée aux météorologiſtes dans un Ouvrage périodique (1): mais n'étant pas lu, mes queſtions ſont reſtées ſans réponſe. Je ne les propoſe une ſeconde fois qu'après avoir vérifié les faits, les avoir conſtamment obſervés, après avoir même entrevu les cauſes qui les produiſent.

(1) Nouvelles de la République des Lettres.

Le

Le matin, les vapeurs condenſées par la fraîcheur de la nuit, s'élevent le long des montagnes, à meſure que le ſoleil monte au-deſſus de l'horiſon. Lorſque le tems doit être beau, ils gliſſent uniformément ſur le penchant de la montagne, & parviennent au ſommet par un mouvement uniforme aſſez lent. Lorſqu'on eſt menacé de pluie dans la journée, les nuages ont un mouvement irrégulier, ils ſont alternativement repouſſés & attirés par la montagne; en général ils s'élèvent plus rapidement & par bonds comme des corps élaſtiques. Dans les tems orageux, ſur-tout lorſqu'on eſt menacé de grêle, ces mouvemens ſont encore plus rapides & plus irréguliers.

Il eſt clair que ce phénomène eſt électrique, qu'il eſt peut-être imité par un corps léger ſuſpendu entre deux corps dont l'électricité eſt contraire; mais pourquoi ces conducteurs en déchargeant l'air & les nuages de l'électricité ſurabondante qu'ils contiennent, n'éloignent-ils pas l'orage comme ce corps léger rétablit l'équilibre? C'eſt ce qui me paroît digne d'attention. S'il eſt vrai, comme tout paroît l'indiquer, que le fluide électrique joue un rôle dans la formation de la pluie & de la grêle, il eſt naturel de conclure de ces contacts multipliés que les deux électricités de l'air & de la terre devroient être en équilibre, & par conſéquent que la cauſe des orages devroit être tarie. La météorologie préſente encore bien des obſcurités; heureuſement que M. de Sauſſure paroît conſacrer ſes travaux à ſon avancement: ce ſavant approfondit les objets que d'autres ſe contentent d'effleurer. Chacun de ſes voyages dans les Alpes eſt un pas de plus vers la vérité. On ne peut trop admirer les obſervations que M. de Sauſſure a faites au Col du Géant, principalement l'explication qu'il donne de cette excoriation de la peau à laquelle on eſt ſujet ſur les hautes Alpes. Il me permettra cependant d'obſerver que l'air étant plus rare à cette hauteur, doit laiſſer au rayon un paſſage plus libre, que par conſéquent ſon action mécanique doit y avoir plus de force, & que cette influence ſe réunit peut-être à la deſſication de la peau, effet d'une plus grande tranſpiration & de la ſéchereſſe de l'air. Cette action immédiate des rayons ne doit pas être repréſentée par la température de l'atmoſphère, 1°. parce que l'air ſe change plus ſouvent à cette hauteur où rien ne gêne ſon mouvement; 2°. parce que l'air y eſt plus rare, & que plus un corps eſt rare & moins il s'échauffe (1). Il étoit eſſentiel de faire cette obſervation; car la cauſe ou l'action calorifique des rayons eſt la même, mais les effets ſont modifiés par la denſité, la couleur & les autres propriétés des corps ſoumis à leur action.

Je ſuis, &c.

(1) Du Feu & de quelques-uns de ſes effets, liv. 1, chap. 13 & 14.

LETTRE

DE M. MACORS,

Maître en Pharmacie,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR UNE DÉTONATION.

MONSIEUR,

J'ai lu avec plaisir le précis que vous nous avez donné sur les principales découvertes qui ont été faites en 1788 dans les sciences & les arts; ce travail mérite d'autant plus de reconnoissance, qu'on en doit la plus grande partie à l'estimable Recueil dont vous êtes aujourd'hui, Monsieur, le principal & le plus zélé coopérateur. C'est en effet le précieux dépôt des découvertes journalières des savans, & c'est en les produisant aussi avantageusement dans la société, que l'émulation des uns alimente celle des autres.

La combustion des corps que vous regardez avec raison comme une des plus grandes questions de la chimie, mérite la plus grande attention. L'argent fulminant de M. Berthollet a présenté à tous les savans un phénomène nouveau, & dont je crois avec vous qu'il est très-difficile de se rendre raison; la poudre fulminante que ce célèbre chimiste a également obtenue par la combinaison du charbon & du sel marin de potasse avec excès d'air pur, qu'il nomme sel muriatique oxygéné, sembloit encore venir à l'appui de la théorie que présentent nos chimistes modernes: mais les savantes observations que vous leur opposez dans votre intéressant Discours du Journal du mois de Janvier, engageront sans doute les amis du vrai à attendre que de nouvelles expériences donnent des raisons plus convaincantes en sa faveur.

En attendant, Monsieur, me sera-t-il permis de vous faire part d'un phénomène, que je ne dois, à la vérité, qu'au hasard, & qui, je crois, n'a été connu jusqu'à présent d'aucun chimiste? Il pourra peut-être vous paroître capable de jeter quelque jour dans l'importante question qui divise les sentimens.

J'ai précipité avec de l'éther vitriolique de l'or dissous dans une eau régale faite avec quatre parties d'acide nitreux & une de sel ammoniac. Ce mélange a été fait dans un petit flacon de cristal, qui pouvoit, plein,

contenir une demi-once de liquide, & comme je portois ordinairement ce flacon ſur moi dans une cave qui en renfermoit un autre rempli d'alkali volatil, l'opération faite, je laiſſai la matière dans le flacon que je mis à ſa place, & que j'ai porté pluſieurs jours ſans y ſonger. Le ſixième ou le ſeptième jour, je ſortis heureuſement ma cave & la plaçai ſur une tablette dans un appartement que je quittai bientôt. Un inſtant après, l'on entendit dans la maiſon un fracas horrible, & dont le bruit ne peut être comparé qu'à celui du canon. J'accours promptement ſans ſavoir à quoi attribuer cet événement, & quoique j'apperçoive ſous mes pieds des milliers de parcelles de verre, je reſte aſſez long-tems à m'inſtruire d'où elles peuvent provenir. Je trouve enfin la cave mutilée, & dont le reſſort avoit été briſé, les deux flacons qu'elle renfermoit réduits, pour ainſi dire, en poudre, quoiqu'ils fuſſent ſéparés par une petite cloiſon; celui qui renfermoit l'alkali volatil n'étoit pas, à la vérité, auſſi briſé que l'autre. La commotion fut des plus vives dans toute la maiſon dont les locataires furent effrayés; je ne tardai point à me rappeller les matériaux qui avoient donné lieu à cette fulmination inattendue; mais j'avoue qu'il ne m'a pas été poſſible de me rendre parfaitement raiſon de cet étonnant phénomène.

Eſt-ce ici le cas, Monſieur, d'aſſigner le ſentiment de Crawford, dans lequel nos chimiſtes modernes croient trouver toute l'explication de leur nouvelle théorie ſur la combuſtion? Sans doute l'air pur de la chaux d'or a dû contribuer dans cette ſurprenante détonation; mais n'eſt-ce pas plutôt au développement de la ſubſtance inflammable de l'éther qu'on doit l'attribuer? C'eſt ce qu'il ne me convient pas de décider, ni pourquoi ce phénomène a eu lieu pendant le repos, plutôt que dans le mouvement ſi propre au développement de l'un ou l'autre principe.

Je ſuis, &c.

Lyon, ce 22 Février 1789.

ANALYSE COMPARÉE

De la Mine d'Argent rouge du Pérou & de celle de Sainte-Marie;

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, par M. SAGE.

CES deux eſpeces de mines ne different preſque point par la couleur; mais par les proportions d'arſenic, de ſoufre & d'argent; l'eau & l'acide méphitique s'y trouvent à peu près dans les mêmes quantités.

La mine d'argent rouge du Pérou conſerve ſa couleur après avoir

été pulvérisée, celle de Sainte-Marie devient noire. Wallerius n'a pas connu la propriété de cette derniere espece, puisqu'en parlant des mines d'argent rouges, il dit; *tritura vero semper rubens*, Syst. Min. tome II, pag. 333.

Il faut traiter d'abord les mines d'argent rouges dans des vaisseaux fermés, pour extraire les principes volatils, qu'on ne pourroit rassembler sans ce moyen.

Ayant distillé de la mine d'argent rouge dans une cornue de verre, à laquelle j'avois adapté l'appareil hydrargyro-pneumatique, j'en ai retiré de l'eau limpide inodore & de l'acide méphitique; il s'est sublimé de l'orpin & du réalgar dans le col de la cornue, au fond de laquelle étoit une masse d'argent sulfureuse noirâtre & friable, laquelle chauffée dans un test y est devenue fluide, il s'en est encore exhalé un peu d'orpin. Les dernières portions de soufre brûlent à leur tour, & il ne reste bientôt plus que des masses grises & poreuses, d'où sortent des filets d'argent. En continuant le feu jusqu'à ce que tout le soufre soit exhalé, on trouve au fond du test la plus grande partie de l'argent sous forme métallique, & une portion de ce métal à l'état de chaux; de sorte qu'il faut ajouter une matière charbonneuse pour opérer la réduction complette de cette mine d'argent rouge calcinée, laquelle après avoir été fondue avec trois parties de flux noir, produit soixante & dix livres d'argent par quintal.

La mine d'argent rouge de Sainte-Marie, que j'ai employée dans les expériences dont je vais rendre compte, étoit en masse irréguliere, brillante, d'un beau rouge, entre-mêlée de spath calcaire blanc rhomboïdal.

J'ai distillé dans une cornue de verre neuf cens grains de cette mine; il a d'abord passé de l'eau & de l'acide méphitique; ayant augmenté le feu jusqu'à faire rougir la cornue, il s'est dégagé de la mine d'argent rouge des vapeurs noires, qui ont tapissé l'intérieur du récipient. Ayant cassé la cornue, j'ai trouvé ses parois enduites d'une couche de régule d'arsenic noirâtre en lames hexagones, en cristaux gris brillans octaëdres, en prismes tétraëdres, & en lames triangulaires: vers le col de la cornue il y avoit un groupe de cristaux de réalgar.

S'il restoit au fond de la cornue une masse d'argent noirâtre sulfureuse & arsenicale pesant trois cens grains, sa surface offroit des prismes tetraëdres striés.

La mine d'argent rouge de Sainte-Marie exposée au feu dans un test, décrépite: l'arsenic s'en dégage sous forme de fleurs blanches; on remarque une flamme bleuâtre à la surface de la mine, elle est accompagnée de petites explosions qui cessent, lorsque l'arsenic a été brûlé. Il reste alors de l'argent sulfuré sous forme d'une masse grise pulvérulente; en continuant le feu, le soufre se sépare entièrement de

l'argent qui reste au fond du test avec son brillant métallique ; ce résidu ayant été coupelé a laissé un bouton d'argent, qui fait connoître que dans la mine d'argent rouge de Sainte-Marie, ce métal s'y trouve dans la proportion de sept livres par quintal.

L'analyse comparée de la mine d'argent rouge de Sainte-Marie, fait voir qu'elle contient beaucoup moins d'argent que celle du Pérou.

Produits de la mine d'argent rouge du Pérou.		*Produits de la mine d'argent rouge de Sainte-Marie.*	
Argent	70 liv.	Argent	7 liv.
Soufre	18	Soufre	10
Arsenic	6	Arsenic	78
Eau, Acide méphitique	6	Eau, Acide méphitique	5
	100		100

NOTE

SUR LE BLEU DE PRUSSE;

Par M. SAGE.

J'AI publié en 1772 (1) un Mémoire dans lequel j'ai fait connoître qu'il existoit, entr'autres, dans le sang des animaux un acide différent de l'acide phosphorique, lequel combiné avec le fer formoit un sel bleu, connu sous le nom de bleu de Prusse. J'ai désigné cet acide par le règne dont il est extrait, & j'ai dès-lors substitué l'expression d'acide animal à celle d'*alkali phlogistiqué*.

J'ai reconnu dans ce même tems que le bleu de Prusse du commerce décoloré par les alkalis produisoit des sels neutres moins parfaits, c'est-à-dire, moins susceptibles de cristalliser, & plus déliquescens que ceux que j'obtenois lorsque je faisois usage du bleu de Prusse que j'avois préparé. Je conserve depuis ce tems les sels neutres que j'ai obtenus en combinant

(1) *Voyez* les Mémoires de l'Académie Electorale de Mayence pour l'année 1776, page 64.

l'acide du bleu de Pruſſe avec l'alkali du tartre & le natron, ces ſels ne ſont point déliqueſcens, ne different point par leurs couleurs, mais par leurs formes.

L'acide animal combiné avec l'alkali du tartre (1) forme un ſel neutre qui criſtalliſe en octaëdre, en cube & en lames quarrées; ce ſel a une teinte d'un jaune verdâtre.

L'acide animal combiné avec le natron forme un ſel neutre dont les criſtaux ſont rhomboïdaux & offrent quelquefois ſur le même grouppe des lames hexagones.

---

(1) Ne pourroit-on déſigner ces ſels par les noms de leurs baſes, & dire tartre ou natron *animalé*, comme on dit tartre ou natron *vitriole*? Ces mots ne ſeroient-ils pas plus caractériſans que *pruſſiate*, dont les chimiſtes néologues font uſage?

Faute à corriger à la page 109 du Journal de Février, premier paragraphe.

Lorſqu'on mange des figues-d'inde, les veines, *liſez* les urines contractent auſſi une couleur rouge foncée.

NOUVELLE MACHINE PNEUMATIQUE;

Par M. CAZALET, *Profeſſeur de Phyſique-Expérimentale & de Chimie de la Ville de Bordeaux.*

LES difficultés que j'ai éprouvées dans l'uſage des machines pneumatiques propres à porter la raréfaction de l'air juſqu'à $\frac{1}{1000}$, m'ont engagé à renoncer à celles qui ſont actuellement connues, ſur-tout pour les expériences où la plus grande raréfaction de l'air eſt néceſſaire; j'ai conſtruit pour cet effet une machine ſimple à la portée de tout le monde, avec laquelle je puis porter la raréfaction de l'air à plus de $\frac{1}{1000000}$; d'après la deſcription de ma machine & les expériences qu'on pourra faire, on ſera convaincu de ſa bonté.

Je prends une platine de cuivre d'un pied de diamètre ou environ, bien dreſſée & bien polie, elle eſt ſupportée par trois conſoles qui ont une baſe commune à laquelle on donne la forme que l'on deſire, cette baſe ſert de pied à la machine; le milieu de la platine eſt percé d'un trou de quatre lignes & taraudé, à ce trou ſe viſſe par-deſſous un canal de vingt pouces portant au milieu un robinet.

Je prends enſuite un grand ballon très-épais de la contenance d'environ ſoixante-dix livres d'eau; je dreſſe le col de ce ballon ſur une glace avec de l'émeri; je fais un trou au fond, j'y maſtique un tuyau de cuivre; je

place le ballon sur un trépied très-solidement fixé sur une table; au milieu de ce trépied passe le tube mastiqué au fond du ballon; je porte cet appareil à un troisième étage; j'ajuste à vis des tuyaux de cuivre les uns au bout des autres; entre les vis je fais mettre des rondelles de cuir gras; j'ai des tuyaux coudés à angle droit pour passer par une fenêtre; enfin, il faut assez de tuyaux pour former une hauteur de trente-trois à trente-quatre pieds. La partie inférieure de ces tuyaux est coudée en rond, & terminée de manière à être bouchée avec facilité.

Le tout étant ainsi disposé on porte la platine près du ballon: je fais communiquer le canal de la platine avec l'intérieur du canal du ballon par le moyen d'une douille pratiquée à ce dernier. Après avoir bien mastiqué le canal de la platine avec la douille du tuyau du ballon, je ferme le robinet de communication; je fais fermer l'extrémité du tuyau qui communique au ballon, je fais plonger cette extrémité dans l'eau; je remplis d'eau purgée d'air par l'ébullition le tube & le ballon; je ferme le col du ballon avec une plaque de cuivre bien dressée; j'interpose un cuir gras entre cette plaque & le bord du col; je pose sur la platine les machines à purger d'air ou un récipient. Supposons ce dernier de la contenance de trente-cinq livres d'eau ou huit cens soixante-quatre pouces cubes, je fais ouvrir l'extrémité inférieure qui plonge dans l'eau; le ballon se vuide, parce que l'air ne peut soutenir qu'une colonne d'eau d'environ trente-deux pieds; j'ouvre le robinet de communication entre le récipient & le ballon; la contenance de ce dernier étant de soixante-dix livres d'eau ou de mille sept cens vingt-huit pouces cubes, il y passe les deux tiers de l'air du récipient, je ferme le robinet de communication, je fais fermer l'extrémité du tuyau; je fais porter l'eau qui a servi, parce qu'elle se prive de plus en plus d'air; je remplis le ballon de nouveau, & j'opère comme la première fois; à la seconde opération il ne reste dans le récipient que quatre-vingt-seize pouces cubes d'air, & à la troisième opération il n'en reste plus qu'une ligne cube ou la $\frac{1}{133416}$ partie.

Si au lieu d'eau on emploie du mercure bien pur & bien sec, il ne faudra qu'un tube de vingt-neuf à trente pouces, & la nouvelle machine pneumatique sera mobile dans tous les cabinets; je suis même très-porté à croire que quelque précaution que l'on prenne en se servant d'eau, il est impossible qu'en la transvasant ou en la transportant, elle ne prenne plus ou moins d'air, & dans ce cas on ne pourra jamais porter la raréfaction de l'air aussi loin qu'avec du mercure; si l'on emploie ce métal, il faut prendre un ballon d'une moindre capacité, ou proportionner l'épaisseur (de celui que j'ai indiqué) au poids de ce liquide métallique, & comme il a de l'action sur tous les métaux à l'exception du fer, on fera le robinet & le canal de communication en cristal ou en fer.

Ma machine pneumatique offre des avantages qui seroient trop longs à détailler, je finirai sa description en conseillant de faire ajuster au col du ballon un bon robinet, afin de recueillir quand on le desire les résidus d'airs dont on voudra connoître la nature.

SUR UN SEL DE MURAILLE;

Par M. GMELIN:

Mémoire extrait des Annales Chimiques de M. CRELL, *par M.* COURET.

IL y a quelque tems que mon ami *Giesecke*, professeur à Hambourg, m'envoya un sel qui se trouve dans un état d'efflorescence, dans les parois des murailles du bâtiment du Gymnasium de cette ville; ces murailles sont faites avec la pierre à bâtir ordinaire & le mortier. On le trouve sur-tout dans les chambres humides, qui ne sont pas habitées ordinairement. Sa couleur est blanche, son goût amer, & laisse appercevoir çà & là des aiguilles comme le sel d'Epsom à base de magnésie. Mis sur des charbons ardens, il n'en résulte ni décrépitation, ni détonation; mais il fond aisément, se boursoufle un peu, & laisse en arrière une masse opaque. Il se dissout en partie dans l'eau, mais il laisse cependant un petit résidu terreux, qui pesoit 24 grains sur demi-once de sel, & peut-être, ce n'étoit autre chose que de la terre qui avoit été gratée du mur; ce résidu terreux se dissout avec effervescence dans l'acide nitreux, (cependant il reste au fond quelques flocons brunâtres) & en versant ensuite dans cette dissolution de l'acide vitriolique, il se précipita de la sélénite feuilletée; ainsi par-là on voit que ce n'étoit autre chose que de la terre calcaire, du mortier qui avoit été entraîné accidentellement dans ce sel. La dissolution du sel ne donna aucune marque d'effervescence, ni avec les acides, ni avec les alkalis; elle ne fut point troublée par les alkalis. L'eau qui étoit chargée de la couleur des charbons brunâtres, ne changea aucunement sa couleur; la dissolution d'argent dans l'eau-forte, ne fut point précipitée par ce sel; mais la dissolution de plomb dans l'acide nitreux, & ainsi que la dissolution de la terre pesante dans l'acide marin, furent précipitées par le moyen de ce sel; ainsi ce sel ne pouvoit être autre chose qu'un véritable sel neutre vitriolique.

Ce sel, outre toutes les propriétés piquantes que les sels ont en général, étoit très-soluble dans l'eau (car deux gros de ce sel se dissolvèrent très-facilement dans trois onces d'eau bouillante, & il y resta dissous après avoir fait rapprocher la liqueur, & même étant réfroidie), il étoit fixe au feu,

feu, & cela donne tous les indices d'un vrai ſel de Glauber. On s'aſſurera encore davantage de cela par la forme de ces criſtaux, après l'avoir fait diſſoudre & criſtalliſer.

D'après toutes ces conſidérations, ce ſel eſt abſolument différent de tous les ſels de muraille connus juſqu'ici; le plus commun entr'eux, eſt le nitre plus ou moins pur, enſuite le nitre quadrangulaire, après cela l'alkali minéral en abondance, plus ou moins pur, & mêlé avec de la terre calcaire. M. Goetling a retiré du vrai ſel d'Epſom à baſe de magnéſie de l'ardoiſe argileuſe avec laquelle le vieux château de Schwarzbourg dans la Thuringe, eſt bâti, & ſur-tout le tombeau du Prince de cette maiſon; le ſel que M. le profeſſeur *Kratzenſtein* trouva dans les caves de Copenhague, effleuri, n'appartient-il pas à ceux-ci?

MÉMOIRE

Sur l'Hiver rigoureux de 1788 à 1789, avec la comparaiſon entre les quatre Hivers remarquables que l'on a éprouvés en France & dans une partie de l'Europe depuis quatorze ans, ſavoir, en 1776, en 1782, de 1783 à 1784, & de 1788 à 1789;

Par le Père COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Egliſe de Laon, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris; de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société Electorale Météorologique Palatine établie à Manheim, Secrétaire Perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon.*

DEPUIS vingt-cinq ans que je m'occupe des obſervations météorologiques, l'hiver rigoureux que nous venons d'éprouver eſt le quatrième qui ait fait époque dans les faſtes de la météorologie par l'intenſité du froid & par ſa durée. J'ai rendu compte dans ce Journal des obſervations faites ſur le froid de 1776, de 1782, & de 1783 à 1784. (*Voyez tome VII, page* 325, *tome XX, page* 249, *& tome XXV, page* 455.) Pour completter juſqu'à préſent l'hiſtoire des hivers rigoureux, je vais rendre compte dans ce Mémoire des obſervations que j'ai faites & de celles que j'ai recueillies de ma correſpondance & des papiers publics ſur le froid de l'hiver dernier & ſur ſes effets; ce ſont des matériaux que nous

préparons à la postérité pour lui servir de termes de comparaison, dans le cas où certaines périodes dont la durée n'est pas encore établie sur des bases bien solides, ramèneroient des hivers aussi désastreux que celui dont je me propose de faire l'histoire dans ce Mémoire. Ces termes de comparaison manquent à notre siècle, parce que la météorologie étoit une science inconnue dans les siècles qui l'ont précédé. On manquoit d'instrumens comparables, & on n'étoit point animé de ce génie observateur qui caractérise le dix-huitième siècle, & qui a fait faire des progrès si rapides aux sciences naturelles & physiques; quelques anecdotes relatives aux effets du froid éparses dans l'histoire, dans de vieilles chroniques, voilà à-peu-près à quoi se réduit la science météorologique jusqu'au milieu du siècle précédent. Ces faits ont été recueillis avec soin à l'occasion de l'hiver dernier, ils ont été consignés dans les papiers publics. Je m'abstiendrai de les rapporter ici, d'autant plus que plusieurs me paroissent fort exagérés & fondés sur la crédulité de ceux qui les recueilloient & les transmettoient à la postérité tels qu'on les débitoit, sans se mettre en peine de les vérifier. Plus les événemens sont extraordinaires, plus on y ajoute de merveilleux, de manière qu'on nous donne le plus souvent des fables à travers lesquelles il est très-difficile de discerner les faits qui y ont donné lieu, & qui en sont comme le canevas. La seule conséquence raisonnable que nous puissions tirer de tous ces faits merveilleux qu'on a recueillis depuis peu sur l'épaisseur prodigieuse de la glace, sur les quantités de neige, &c. c'est que les siècles qui nous ont précédés ont essuyé à certaines époques, ainsi que le nôtre, des froids assez rigoureux pour les distinguer des froids ordinaires, & engager ceux qui les ressentoient à en conserver la mémoire par des notes que nous ne pouvons regarder que comme des dates & non comme des descriptions authentiques.

Il n'en sera pas de même des faits que nous avons recueillis depuis un siècle sur cette matière, & qui sont consignés, soit dans les Mémoires des différentes Académies, soit dans les papiers publics, soit dans les ouvrages où la météorologie est traitée *ex professo*: la perfection des instrumens météorologiques, une saine critique fondée sur les lumières de ceux qui observent ou qui recueillent les observations, le goût du merveilleux écarté pour faire place à l'amour de la vérité, tout concourt à donner la plus grande authenticité à l'histoire météorologique de notre siècle.

C'est donc pour multiplier les faits de cette nature, que j'ai cru devoir consigner dans ce Journal, un détail abrégé de la température qui a précédé l'hiver rigoureux de 1788 à 1789, de celle qui l'a accompagnée & de celle qui l'a suivie. Je parlerai des effets de la gelée sur les hommes, les animaux & les végétaux; je présenterai le tableau des observations du plus grand froid faites dans cent dix villes différentes; je déterminerai le froid moyen de cet hiver d'après ce tableau, & j'établirai une comparaison entre les quatre grands hivers dont j'ai

parlé plus haut; c'eſt le ſeul moyen de décider ſi tel ou tel hiver a été marqué par un froid plus ou moins grand que tel autre : car à l'égard des effets de la gelée, une infinité de circonſtances peuvent les faire varier & les rendre plus ou moins déſaſtreux; tel eſt l'ordre & le plan que je ſuivrai dans ce Mémoire.

ARTICLE PREMIER.

De la Température de l'Eté & de l'Automne de 1788.

Je crois devoir remonter à l'époque de cette grêle déſaſtreuſe qui a eu lieu le 13 Juillet, & qui eſt tombée dans un moment où l'air étoit étouffant. Quelle devoit être l'intenſité du froid dans la région où cette grêle s'eſt formée? & comme cette région touche à la couche d'atmoſphère groſſière qui repoſe ſur la terre, faut-il s'étonner après cela qu'il y ait des circonſtances où le froid de cette région ſe communique de proche en proche aux différentes couches de notre atmoſphère, & la réfroidiſſe au point de nous faire éprouver des rigueurs qui ſembloient juſqu'ici réſervées au nord de l'Europe? Cette communication du froid s'eſt faite long-tems après l'époque de cette grêle, & ce qu'il y a d'étonnant, c'eſt que le reſte de l'été a été encore aſſez chaud, & que la température de l'automne a été encore beaucoup plus chaude qu'elle ne l'eſt ordinairement dans cette ſaiſon. Ne pourroit-on pas ſoupçonner que la couche inférieure de l'atmoſphère n'acquérant de chaleur qu'aux dépens de la terre d'où elle émane en partie, cette chaleur eſt d'autant plus vive que la couche eſt plus denſe par la quantité de vapeurs qu'elle tient en diſſolution; la chaleur concentrée dans cette couche épaiſſe & par conſéquent peu élevée, contraſte davantage avec le froid de la couche ſupérieure, qui devient alors un réfrigérant où ſe condenſent & ſe congelent les vapeurs; & il eſt des circonſtances où le froid de cette couche ſupérieure ſe communique à la couche inférieure au point d'occaſionner ces fortes gelées qui ſuivent preſque toujours l'abondance des neiges. Si cette explication que je haſarde eſt fondée, il faudra donc s'attendre à un hiver rigoureux toutes les fois qu'on aura un été & ſur-tout un automne chauds; quoi qu'il en ſoit, le fait eſt que le froid rigoureux que nous avons éprouvé a ſuccédé ſubitement à une température beaucoup plus chaude qu'elle ne l'eſt ordinairement en Novembre.

ART. II.

De la Température de l'Hiver de 1788 *à* 1789.

Le froid a commencé à ſe faire ſentir vivement le 25 Novembre, & depuis ce moment juſqu'au 13 Janvier, il a gelé tous les jours, excepté le 25 Décembre, époque d'un dégel qui n'a duré que vingt-quatre

heures, de manière que nous avons eu cinquante jours consécutifs de gelée. Dès le 26 Novembre, la terre étoit couverte de neige, & il en est tombé une quantité prodigieuse pour ce pays-ci; le 28 Novembre, les 2, 6, 16, 19, 21, 24, 26, 27 & 31 Décembre, les 1, 6, 9, 11 & 13 Janvier, le froid a augmenté d'intensité à différentes reprises; les jours les plus froids ont été les 27, 28 & 29 Novembre, les 4, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 28, 29, 30 & 31 Décembre, les 1, 4, 5, 6, 7 & 8 Janvier; le 31 Décembre a été ici le plus froid selon l'indication du thermomètre; mais le froid le plus insupportable s'est fait sentir le 6 Janvier par un vent très-piquant du nord-est; j'ai remarqué que le vent souffloit du midi le 31 Décembre, il succéda à un vent du nord qui avoit chassé vers le midi toutes les vapeurs glaciales que le vent de ce rumb nous ramena ensuite. Pareille observation a été faite en 1709 & le 31 Décembre 1783, jour où le thermomètre descendit ici à 11,4 d.

Le ciel a presque toujours été serein pendant toute la durée de la gelée, & les vents dominans ont été ceux du nord & nord-est, de tems en tems le vent souffloit du midi, le ciel se couvroit, la neige tomboit en abondance pendant un jour, le vent ne tardoit pas à se mettre au nord, & le froid reprenoit avec une nouvelle vigueur; c'est ce qui est arrivé les 26 & 28 Novembre, les 6, 24 & 26 Décembre, & les 1 & 9 Janvier.

ART. III.

Température qui a suivi la gelée.

Le vrai dégel s'est déclaré le 13 Janvier à midi, il s'est fait lentement; quoiqu'il n'ait plus gelé depuis cette époque, l'air a toujours été froid, il n'a commencé à s'adoucir que le 23 Janvier; tout le mois de Février s'est passé sans gelée, mais l'air a été prodigieusement humide & a continué à être tel pendant tout le mois de Mars & une partie d'Avril; la gelée a repris le 4 de Mars & a duré jusqu'à la fin du mois à quelques jours près. La fonte de la neige n'a été complette que le 8 ou le 10 Février. La quantité de neige tombée dans mon udomètre a fourni 36 lignes $\frac{1}{2}$ d'eau. Il résulte des expériences que j'ai faites en différentes années, que la neige se réduit en fondant à $\frac{2}{9}$ d'eau; ainsi d'après ce calcul, il est tombé ici vingt-huit pouces de neige; la fonte totale de la glace s'est faite aussi lentement dans les rivieres, les étangs & les puits, elle avoit jusqu'à vingt-quatre à trente pouces d'épaisseur; dans quelques étangs, toute la masse d'eau a gelé, ce qui a fait périr tout le poisson; dans d'autres étangs plus profonds on a eu bien de la peine à le sauver, en pratiquant des ouvertures dans la glace d'espace en espace; si on n'avoit pas soin de les

renouveller plusieurs fois par jour, l'eau ne tardoit pas à se geler, & le poisson qui y arrivoit pour y respirer, se trouvoit pris entre deux glaces & périssoit; des puits creusés dans le roc de notre montagne, & de soixante-dix à quatre-vingts pieds de profondeur, n'étoient pas encore entièrement dégelés à la mi-février; le vin a aussi gelé dans les celliers, & même dans quelques caves taillées dans le roc.

Le dégel a été désastreux dans plusieurs provinces où les débacles des rivières ont renversé des ponts & causé des inondations; c'est ce qui est arrivé le long du cours de la Loire, de la Saone, & dans quelques parties de l'Allemagne; le Rhône, quoique très-rapide, a gelé, ainsi que la mer sur nos côtes & en Suède. Les oiseaux du nord se sont réfugiés dans nos pays pour se soustraire aux rigueurs de leur climat.

ART. IV.

Effets de la gelée sur les Hommes, les Animaux & les Végétaux.

On se persuadera aisément qu'un froid aussi rigoureux & aussi long a dû singulièrement influer sur tout ce qui respire & végète. Les papiers publics ont annoncé que beaucoup de personnes étoient mortes de froid dans plusieurs royaumes & plusieurs provinces de la France; cela n'est point arrivé dans le nôtre: il y en a eu un grand nombre dont quelques membres ont été gelés. L'espèce de rhume connu sous le nom de *Grippe*, a été endémique sur-tout au commencement du froid: pareille maladie a dominé pendant le rude hiver de 1776. Les personnes les mieux portantes & les plus en état de se prémunir contre les rigueurs du froid, souffroient; la classe du peuple a été réduite à la plus grande misère, tant par l'âpreté de la saison, qu'à cause de la cherté du pain, occasionnée par la médiocre récolte de l'année dernière; il y a eu un moment où l'on a été menacé de ne pouvoir se procurer de farine, parce que les moulins ne pouvoient plus faire le service, les rivières & les ruisseaux étant convertis en des carrières de glaces.

C'est dans ces fâcheuses circonstances que la charité a développé toute son énergie; les personnes aisées, les corps, les communautés, tous se sont empressés de venir au secours des indigens. Il s'est formé dans chaque ville des bureaux de charité où l'on a pourvu aussi abondamment que les circonstances le permettoient aux besoins pressans des malheureux; & graces à ces secours dirigés avec intelligence on n'a pas ouï dire que la disette ait occasionné la mort d'aucun individu. Les habitans des campagnes ont sans contredit beaucoup plus souffert que ceux des villes. Qu'il me soit permis d'en faire l'observation. Les campagnes en général sont trop négligées; nous ne sommes touchés que de la misère qui nous frappe davantage, parce que nous l'avons sans cesse sous les yeux; nous ne pensons pas à ces malheureux de la campagne dont la misère est d'autant

plus grande que tous les travaux leur ſont interdits, tandis que les arts mécaniques ſont toujours une reſſource dans les villes; d'ailleurs, quelle différence entre les mœurs ſimples & douces des habitans de la campagne & celles des ouvriers & des artiſans dont l'infortune eſt ſouvent le fruit de leur mauvaiſe conduite & de la certitude où ils ſont de trouver des reſſources dans l'indigence & lorſqu'ils ſont aſſaillis par la maladie ou par les infirmités de la vieilleſſe. Je ne prétends pas que leur mauvaiſe conduite ſoit un titre pour les laiſſer mourir de faim & de misère; mais la ſimplicité des mœurs des gens de la campagne, l'art important qu'ils exercent, le premier des arts, celui qui ſert d'aliment à tous les autres arts, & ſans lequel le riche comme le pauvre ceſſeroit d'exiſter; tous ces motifs ne ſont-ils pas des titres ſuffiſans pour nous intéreſſer en leur faveur & nous engager à partager avec eux les largeſſes que nous prodiguons à l'habitant des villes? Qu'il ſeroit à ſouhaiter que les Etats-Généraux daignaſſent jeter un œil de commiſération ſur nos campagnes en pourvoyant à leurs beſoins par l'établiſſement de caiſſes de charité, dont les fonds ſeroient pris ſur tant de riches abbayes qui ne ſervent qu'à entretenir le luxe & à nourrir les paſſions de nombre de gros Bénéficiers qui dévorent la ſubſtance du pauvre dont ils ſont cependant par état les pères & les tuteurs.

Cette digreſſion ne ſera pas déplacée ici. Je me la ſuis permiſe, parce que j'ai été long-tems à portée de voir de près la misère extrême qui règne dans les campagnes, & toutes les ſuites qu'elle entraîne après elle; & quel cœur peut être inſenſible à ce ſpectacle, ſur-tout lorſqu'il ſeroit dépourvu des moyens de la ſoulager & d'eſſuyer les larmes des malheureux! Je reviens à mon ſujet.

Les animaux ont plus ou moins ſouffert, ſelon qu'ils ont été plus ou moins expoſés aux rigueurs du froid: les poules ont eu les pattes gelées, & pluſieurs en ſont mortes; les moutons renfermés dans les étables mal ſaines ont été la victime du préjugé où l'on eſt encore dans bien des endroits que ce genre de vie leur convient beaucoup mieux que celui des habitations en plein air; beaucoup ont péri, preſque tous ont été malades, & ont perdu leur laine, tandis qu'en Bourgogne où l'on ſuit depuis long-tems l'exemple utile que donne M. *Daubenton* de les tenir toute l'année en plein air, les moutons n'ont point été malades & ont conſervé leur laine. Les vaches qui n'ont pu ſortir de l'étable pendant près de deux mois, & qui ont été réduites à une nourriture fort meſquine & fort sèche, ont maigri, & donnoient fort peu de lait. Les chevaux ſont ceux des animaux domeſtiques qui ont le moins ſouffert. Le gibier mouroit de faim dans les campagnes, & on s'en affligeoit peu. Le poiſſon privé d'air ou ſaiſi au milieu d'un élément qui devenoit ſolide, périſſoit dans les étangs. Mille petits oiſeaux ſuccomboient par la diſette de nourriture qu'un vaſte tapis de neige ne leur permettoit plus de chercher & de

trouver. Le petit nombre de ceux qui ſont échappés à la calamité générale auront de la peine à ſe procurer la nourriture qui leur convient, parce que le froid aura sûrement exercé auſſi ſes rigueurs ſur cette multitude de vers, de larves, que le Créateur ne multiplie avec tant de profuſion que pour leur ſervir de manne ainſi qu'aux autres animaux qui en font leur nourriture.

Il paroît que tous les végétaux en général ont été fort maltraités: la vigne eſt en grande partie gelée, du moins les boutons, qui ſont l'unique eſpérance des récoltes futures; auſſi a-t-on été obligé de les tailler preſqu'à raz de terre; les poiriers, ſur-tout les bon-chrétiens & quelques autres eſpèces, ſont ou entièrement gelés ou ne conſervent plus qu'un reſte de sève qui ne ſuffira pas pour entretenir la végétation juſqu'à la fin de la ſaiſon. Les pommiers n'ont pas autant ſouffert; il en eſt de même des pêchers, des abricotiers & en général des fruits à noyaux. Les orangers dans nos provinces méridionales, les oliviers, les grenadiers, ſont preſque tous morts. Les fruits d'hiver que l'on conſervoit dans les fruitiers, ainſi que les légumes qui paſſent ordinairement l'hiver, ſont perdus, excepté les épinards, qui ont réſiſté. La difficulté d'arracher les racines lorſque la terre étoit auſſi dure que la pierre, a augmenté la diſette des denrées. Les œufs étoient à un prix exceſſif. Les arbres foreſtiers ont été auſſi fort endommagés: pluſieurs ſe ſont fendus, & l'on craint que l'aubier n'ait été gelé comme en 1709. Le verglas qui s'eſt attaché aux arbres & à leurs boutons a cauſé tout le mal; & combien d'années ne faut-il pas pour le réparer!

Nous aurons par la ſuite, des inſtructions plus certaines ſur tous ces déſaſtres, lorſqu'on aura répondu aux queſtions publiées ſur ce ſujet par la Société royale de Médecine de Paris, & par les Sociétés d'Agriculture de Paris & de Laon.

Au milieu de nos malheurs, nous devons encore bénir la Providence qui n'a pas permis que les bleds fuſſent endommagés; ils ſont ſortis très-verds de deſſous la neige, ils ſont même plus épais qu'à l'ordinaire, parce qu'ils ont tallé ſous la neige & qu'ils ont été purgés des mauvaiſes herbes qui les étouffent lorſque l'hiver a été doux; de maniere que tout annonce une abondante récolte, perſpective qui ſoutient les malheureux & qui réjouit le riche dans l'eſpérance de trouver des reſſources pour venir au ſecours de l'indigence. Peut-être les *mars* ne réuſſiront-ils pas auſſi bien, parce que la durée des froids qui ſe ſont prolongés juſqu'à la mi-avril & les pluies continuelles n'ont pas permis de faire les ſemailles & les labours dans le tems convenable. Il y a lieu de craindre que l'année ne ſoit tardive, car à la mi-avril, la végétation étoit encore auſſi peu avancée qu'elle l'eſt ordinairement au commencement de mars. Il eſt vrai que ſi l'été étoit chaud & ſec, elle

feroit d'autant plus de progrès qu'elle a été plus retardée; mais pouvons-nous l'espérer?

ART. V.

Résultats du Tableau des Observations du plus grand Froid, faites dans cent dix Villes différentes.

Le tableau qui termine ce Mémoire est le résultat de ma correspondance & des papiers publics; je ne réponds pas de la justesse de toutes ces observations, parce qu'il faudroit être sûr pour cela de la bonté des thermomètres & de leur exposition; il est si rare de trouver des thermomètres qui s'accordent, soit à cause de la différence des fluides que l'on emploie, soit à cause des vices de construction; des thermomètres à boule, à cylindre, à spirale ne s'accorderont pas, il en sera de même si leurs échelles ne sont pas toutes également divisées en quatre-vingts parties, depuis le point de la glace fondante jusqu'à celui de l'eau bouillante; on ne doit donc regarder une bonne partie des observations suivantes, que comme des à-peu-près qui suffisent cependant pour donner une idée de l'intensité du froid.

J'ai commencé par les villes où le degré de froid a été le plus considérable, & j'ai suivi la marche du thermomètre depuis le degré extrême du froid, jusqu'à celui qui a été le moindre; j'indique l'époque du plus grand froid pour chaque ville & la nature des thermomètres employés autant que j'ai pu les connoître. Cette marque ☿ désigne les thermomètres à mercure, & cette autre marque ▽, ceux à l'esprit-de-vin.

Il résulte de cette table, 1°. que l'intensité du froid n'a pas suivi l'ordre des latitudes; que le froid, par exemple, a été plus vif dans certaines villes d'Allemagne qu'à Petersbourg, plus vif aussi à Paris que dans d'autres villes plus au nord, comme Laon, Cambrai, Bruxelles, la Hollande, &c.

Je crois que l'on doit attribuer cette différence à l'élévation plus ou moins grande du thermomètre. Il est certain que la température des différentes couches de l'atmosphère n'est pas la même, il arrive souvent que le froid est plus grand au rez-de-chaussée qu'aux greniers; Laon étant plus élevé que Paris de cinq à six cens pieds, cette différence d'élévation doit en occasionner dans la température.

2°. Que le froid a été beaucoup plus considérable en Allemagne que dans les autres parties de l'Europe dont on a reçu des observations.

3°. Que l'époque du plus grand froid a eu lieu en Russie vers le 12 décembre; dans une partie de l'Allemagne & en Pologne, vers le

17 & le 18 décembre, en France, le 31 décembre; & en Hollande, le 5 Janvier.

4°. Que dans le tems où le froid étoit excessif en France, je veux dire le 31 décembre, il avoit beaucoup diminué en Pologne, dans quelques parties de l'Allemagne, & même dans quelques provinces de France, où le plus grand froid s'étoit fait sentir du 17 au 19 décembre.

L'inspection de la table donnera une idée de toutes ces variétés.

5°. Que le froid moyen des observations faites en France est de 15,3 degrés, celui des villes d'Allemagne, de 21,5 degrés, & celui des villes de la Hollande, 14,9 degrés.

ART. VI.

Comparaison des Hivers de 1776, 1782, 1783 *à* 1784 *&* 1788 *à* 1789.

Pour établir cette comparaison, je me suis servi des tables que j'ai dressées dans chacune de ces années, & qui contiennent les observations du plus grand froid faites dans un certain nombre de villes de l'Europe, & sur-tout de la France; j'ai additionné toutes ces observations & j'en ai divisé la somme par le nombre des villes; de cette maniere, j'ai obtenu un résultat, que j'appelle *le froid moyen de l'hiver*. Voici le résultat de mon travail.

En 1776	résultat de	32	villes	17,4 degr.
En 1782.....	de	23	villes	7,8
De 1783 à 1784..	de	83	villes	15,8
De 1788 à 1789..	de	110	villes	17,0

Il paroît donc que l'intensité du froid de 1776 a été plus grande que celle du froid de 1788 à 1789. Mais la plus longue durée du froid de cette derniere année en a rendu les effets plus sensibles & plus désastreux. Je sais bien que pour établir une comparaison exacte, il faudroit que les observations eussent été faites à ces quatre époques dans les mêmes villes & avec les mêmes instrumens; je ne donne donc ces résultats que comme des à-peu-près, & malheureusement nous ne pourrons pas encore obtenir de si-tôt des résultats plus certains de la météorologie, au moins méritent-ils plus de confiance & présentent-ils des idées plus nettes que celles qui nous ont été transmises avant que la météorologie eût acquis le degré de perfection qu'elle a aujourd'hui.

NOTES RELATIVES A LA TABLE.

(*a*) Le terme de 30 d. me paroît bien fort, je doute de la bonté du thermomètre.
(*b*) 9,7 d. le 31 décembre, presque moitié moins qu'à Paris.
(*c*) En 1776, 26,5.
(*d*) Je crains que le thermomètre ne soit mauvais.
(*e*) 12,0 d. le 31 décembre.
(*f*) 11,0 d. le 31 décembre.
(*g*) 16,5 d. le 31 décembre.
(*h*) 17,7 d. le 5 janvier.
(*i*) Le même degré les 4 & 9 janvier.
(*k*) 13,2 d. à une meilleure exposition, & 10,5 d. le 7 janvier.
(*l*) 2,5 d. le 31 décembre.

Extrait d'une Lettre de M. VAN SWINDEN, *Professeur de Physique à Amsterdam, Membre de plusieurs Académies, du 9 Avril* 1789.

Je vous aurois envoyé plutôt, mon cher confrère & très respectable ami, la notice des observations les plus remarquables, faites dans ce pays pendant l'hiver extrêmement rigoureux que nous venons d'essuyer, si des occupations nombreuses ne m'en avoient empêché. Vous verrez par ces observations combien le froid s'est fait sentir inégalement, même dans une étendue de pays aussi petite que l'est celle du nôtre; & il paroît en général que la rigueur du froid a été, & proportionnellement & réellement, plus grande dans le sud de l'Europe qu'ici; vous pouvez compter sur la plupart des observations que je vous envoie, sur-tout sur celles d'Amsterdam, auxquelles j'ai employé six thermomètres, de Leyden, de Rotherdam, de Nimegue & de Harderwigt.

Une des singularités les plus remarquables qui ont eu lieu, c'est la grande hauteur du baromètre les 4, 5 & 6 de janvier, nonobstant la très-forte gelée : car on a remarqué en général, qu'on n'a pas de gelée excessive & continue, le baromètre étant extrêmement haut; or, le baromètre a été le 5. à huit heures du matin, à 28 pouces 10,77 lig. de Paris, ce qui excède de plus d'une demi-ligne la plus grande qu'on a jamais vue; savoir, les 2 janvier 1761, 27 janvier 1766, & 26 décembre 1778 : par contre le baromètre a été très-bas le 14 à huit heures du matin, savoir, à 27 pouces 4,6 lignes, mais il y a des exemples de plus fortes dépressions; la gelée continue a commencé le 25 novembre, le vent venant la plupart du tems du nord-est, le printems est excessivement froid & désagréable; il est tombé beaucoup de neige. La misère a été excessive, & plusieurs personnes, même dans cette ville, ont péri de froid & de misère....

Rédigé à Laon en Avril 1789.

TABLE des degrés de froid observés dans 110 Villes, pendant l'hyver de 1788 à 1789.

NOMS DES VILLES.	*Degrés de froid.*	*Epoques du froid.*	*Nature des thermomètres.*
Bale, *Suisse* (*a*), ...	30,0	le 18 décem.	
Breſme, *Allem.*	28,5	le 16	
Saint-Albans, *Anglett.*	27,0	le 31	
Warſovie, *Pologne* (*b*), ...	26,0	le 18	
Dreſde, *Allem.* (*c*), ...	25,7	le 17	
Erlang, *Allem.*	25,0	le 18	
Edſbery, *Norvege*, ...	25,0	le 29	
Inſpruck, *Allem.*	25,0	le 30	
Neufbriſac, *Alſace* (*d*), ...	24,5	le 18	
[illegible]bourg, *Ruſſie*, ...	24,5	le 12	☿
Montbéliard, *Souabe*, ...	24,2	le 31	☿
Hanovre, *Allem.*	23,5	le 16	
En Franconie, ...	23,0	le 17	
Wéimar, *Allem.*	23,0	le 17	
Auſpach, *Allem.*	23,0	le 19	
Bareith, *Allem.*	23,0	le 19	
Berlin, *Pruſſe*, ...	23,0	le 28	☿
Munich, *Bavière*, ...	23,0	le 30	☿
Léipſick, *Allem.*	22,0	le 17	
En Finlande, ...	22,0		
Wetten, *Saxe*, ...	21,2	les 21, 27, 28	
Saint-Dièz, *Lorraine*, ...	21,0	le 31	☿
Augſbourg, *Allem.*	21,0	le 19	
Grande Chartreuſe, *Dauphiné*, ...	21,0	le 30	☿
Copenhague, *Danem.*	21,0	le 4 janv.	☿
Straſbourg, *Alſace*, ...	21,0	le 31 décem.	☿

NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Colmar, *Alsace*, ...	20,5	les 18 & 19 dé.	
Berlinbourg, *Allem.* (*e*), ...	20,2	le 30	
Tours, *Touraine*, ...	20,0	le 31	
Gotha, *Allem.*	19,5	le 17	
Lons le Saunier, *Franche-Comté*, ...	19,2	le 31.	☿
Pontarlier, *Franche-Comté*, ...	19,0	le 31.	☿
Manhein, *Palatinat*, ...	19,0	le 18	☿
Troyes, *Champagne*, ...	19,0	le 31.	☿
Arras, *Artois*, ...	18,7.	le 30	☿
Châlons, *Bourgogne*, ...	18,2	le 31 déc. & ja.	
Bouillon, *Principauté*, ...	18,2	le 31. décem.	☿
Orléans, *Orléanois*, ...	18,0	le 31	
Beaugenci, *Orléanois*, ...	18,0	le 31	
Bude, *Hongrie* (*f*), ...	18,0	le 30	
Moulins, *Bourbonnois*, ...	17,9	le 31.	
Lyon, *Lyonnois*, ...	17,5	le 31	
Vervins, *Picardie*, ...	17,5	le 31	☿
Etampes, *Isle de France*, ...	17,5	le 31	☿
Abbaye de Tréport, *Isle de France*,	17,5	le 30	☿
Luçon, *Poitou*, ...	17,5	le 31	☿
Laigle, *Normandie*, ...	17,4	le 30	☿
Rouen, *Normandie*, ...	17,4	le 30	☿
Paris, *Isle de France*, ...	17,4	le 31	☿
Harderwick, *Hollande*, ...	17,3	le 16	
Montdidier, *Picardie*, ...	17,0	le 31	☿
Grenoble, *Dauphiné*, ...	17,0	le 31	
Tournay, *Tournaisis*, ...	17,0	le 30	
Haguenau, *Alsace* (*g*), ...	17,0	le 18	

NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Nimegue, *Gueldre*,	16,0	le 16 déc.	☿
Châlons, *Champagne*,	16,5	le 31	☿
Roanne, *Forez* (*h*),	16,5	le 31	
Vendôme, *Vendomois*,	16,5	le 31	
Tournus, *Bourgogne*,	16,5	le 31	☿
Mayenne, *Maine*,	16,0	le 30	☿
Saint-Maurice le Girard, *Poitou*,	16,0	le 30	☿
Poitiers, *Poitou*,	16,0	le 31	☿
Bruxelles, *Brabant*,	16,0	le 30	☿
Cologne, *Allem.*	15,7	les 15, 17	
Chartres, *Beauce*,	15,7	le 31	☿
Puy, *Velay*,	15,7	le 31	☿
Montmorency, *Isle de France*,	15,7	le 31	☿
Près de Bommet, *Gueldre* (*i*),	15,7	le 30	☿
Périgueux, *Périgord*,	15,5	le 31	
Saint-Gobain, *Isle de France*,	15,5	le 31	☿
Haut Vivarais,	15,5	le 31	
Angoulême, *Angoumois*,	15,2	le 30	
Metz, *Pays Messin*,	15,0	les 18, 30	☿
Joigny, *Champagne*,	15,0	le 31	
Aubernheim, *Alsace*,	15,0	les 30, 31	
Rotterdam, *Hollande*,	14,6	le 5 janv.	☿
Genève, *République*,	14,5	le 31 déc.	☿
Viviers, *Vivarais*,	14,5	le 31	☿
Clisson, *Bretagne*,	14,5	le 30	☿
D'Aligre, *Aunis*,	14,4	le 30	♀
Lille, *Flandre*,	14,3	le 30	☿
Mont-Dauphin, *Dauphiné*,	14,2	le 31	☿

NOMS DES VILLES.	Degrés de froid.	Epoques du froid.	Nature des thermomètres.
Vienne, *Autriche*, ...	14,0	le 30 déc.	☿
Marvejols, *Gévaudan*, ...	14,0	le 31	♈
Leyde, *Hollande*, ...	14,0	le 5 janv.	☿
Fontenai le-Comte, *Poitou*, ...	14,0	le 30 déc.	☿
Amsterdam, *Hollande*, ...	13,5	le 5 janv.	☿
Libourne, *Guyenne*, ...	13,0	le 30 déc.	
Harlem, *Hollande*, ...	12,7	le 5 janv.	☿
Larochelle, *Aunis*, ...	12,2		☿
Cambray, *Cambresis*, ...	2,0	les 30, 31 déc.	♈
Avignon, *Comtat*, ...	12,0	le 31	
Pau, *Béarn*, ...	12,0	le 31	
Rieux, *Languedoc*, ...	11,6	le 31	☿
Honfleur, *Normandie*, ...	11,6	le 31	
Laon, *Isle de France* (*k*), ...	11,6	le 31	☿
Toulouse, *Languedoc*, ...	11,0	le 31	☿
Nantes, *Bretagne*, ...	11,0	le 18	☿
Billon, *Auvergne*, ...	11,0	le 31	☿
Bordeaux, *Guyenne*, ...	11,0	le 31	☿
Montauban, *Quercy*, ...	10,5	le 31	☿
Sables d'Olonne, *Aunis*, ...	10,2	le 30	
Cette, *Languedoc*, ...	10,0	le 31	
Montpellier, *Languedoc*, ...	10,0	le 31	☿
Boulogne, *Boulonois*, ...	10,0	le 30	☿
Havre de Grace, *Normandie*, ...	10,0	les 15, 18, 30	♈
Dax, *Gascogne*, ...	7,0	le 31	☿
Saint-Brienne, *Bretagne* (*l*), ...	7,0	le 18	☿
Bezieurs, *Languedoc*, ...	5,5	le 31	
Nice, *Comté*, ...	5,0	le 31	

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES,

FAITES A VALENCE EN DAUPHINÉ,

Par M. DE ROZIÈRES, *Capitaine au Corps Royal du Génie, Secrétaire de l'Académie de Valence.*

LE froid a été très-rigoureux ici vers la fin de l'année 1788 & au commencement de celle de 1789. On en jugera par les détails suivans (1).

Après plusieurs jours de gelée dans le mois de décembre dernier, à 3, 4, 5 & 6 degrés, le thermomètre au mercure de Réaumur (2) exposé au nord, est descendu le 20 décembre, à 9 degrés au-dessous du terme de la congélation; le 21, à 8 degrés; le 22, à 3 degrés; le même jour le thermomètre étant remonté vers une heure à un demi-degré au-dessus de zéro, il y a eu un faux dégel, lequel a duré deux à trois heures environ; le 23 le thermomètre est redescendu à 8 degrés & quart; le 24, à 11 degrés; le 25, à 2 degrés; le 26, à un degré & demi (le Rhône a charié les 23, 24 & 25 décembre.) Vers midi le thermomètre étant remonté à zéro, il y a eu un second faux dégel dont la durée a été d'environ une heure; le 27, il est descendu à 4 degrés; le 28, à 12 degrés un quart; le 29, à 11 degrés trois quarts; le 30, à 13 degrés & demi; le 31, à 15 degrés un quart; le premier janvier, à 12 degrés; le 2, à 4 degrés; le 3, à 3 degrés & demi; le 4, à 11 degrés un quart; le 5, à 11 degrés & demi; le 6, à 10 degrés; le 7, à 9 degrés & demi; le 8, à 7 degrés un quart; le 9, à 8 degrés un quart.

Le lendemain vers midi le thermomètre étant remonté à un degré au-dessus de zéro, &c. le dégel a commencé, & a duré avec la pluie plusieurs jours de suite.

Le Rhône a recommencé à charier le 27 décembre, & s'est pris le matin, vis-à-vis le couvent des Capucins de Valence, sur une étendue assez considérable, quoiqu'il soit constamment très-rapide dans cette partie; ce fleuve est resté tel depuis le 29 décembre jusqu'au 13 janvier matin inclusivement. Pendant ce tems, des hommes & même des femmes

(1) Les observations sur le thermomètre ont été faites à sept heures précises du matin.

(2) Le thermomètre dont je me sers est très-bon : il a été construit sous mes yeux par un excellent artiste.

l'ont traverſé; les premiers tous les jours, & pluſieurs fois avec des mulets chargés.

L'expérience a démontré que le Rhône étoit gelé depuis ſa ſurface juſqu'au fond dans pluſieurs endroits.

Perſonne ne ſe rappelle ici, quoiqu'il y ait pluſieurs octogénaires, d'avoir ouï dire que l'on ait paſſé ſur ce fleuve glacé à Valence ſeize jours de ſuite.

Nota. Le ciel a été aſſez beau pendant ces fortes gelées; il a ſeulement été couvert en grande partie les 27, 28 décembre, premier, 5, 6 & 7 janvier, & il eſt tombé un peu de neige le 26 décembre & le 8 janvier. Le vent a été preſque conſtamment au nord, depuis le 5 décembre juſqu'au 10 janvier 1789.

NOTICE

SUR LE FROID OBSERVÉ AU HAVRE;

Communiquée par l'Abbé DICQUEMARE (1).

LA gelée a commencé au Havre le 24 novembre 1788, & a duré, à quelques exceptions près, juſqu'au 13 janvier 1789.

La liqueur du thermomètre eſt deſcendue à 10 degrés les 15 & 18 décembre, à ſept heures du matin, le 30 du même mois, à dix heures du ſoir, & les 4 & 7 janvier à ſept heures du matin.

Ce point, 10 degrés, a été le plus bas où le thermomètre ſoit deſcendu.

Ces obſervations ont été faites ſur un thermomètre d'eſprit-de-vin que j'ai conſtruit en 1761, d'après les principes de M. de Réaumur, & qui m'ayant ſervi depuis cette époque à un grand nombre d'expériences, a été ſouvent vérifié. Ses degrés ont plus de trois lignes; il eſt expoſé au levant, & élevé de trente-ſix pieds au-deſſus du ſol ou du niveau des plus grandes marées. Il deſcendit en 1776 à 15 degrés. Je n'ai point cette fois-ci obſervé pendant la nuit.

La température ordinaire du Havre eſt telle que la calamité publique y commence à 10 degrés, & augmente en proportion de l'intenſité ou de la durée du froid.

L'état actuel des ſciences ne peut-il pas nous permettre de regarder comme prochain l'avantage d'une théorie du froid, par laquelle on pourroit parer aux inconvéniens de la ſurpriſe? & ſi une police auſſi éclairée qu'active ſe joignoit aux lumières de la phyſique, ne préviendroit-on pas bien des malheurs dans les villes & dans les campagnes?

(1) La République des Lettres vient de perdre ce ſavant eſtimable.

RECHERCHES

RECHERCHES

Sur la Chenille Proceſſionnaire du Pin, appelée Pityocampe *par les Anciens;*

Par M. DORTHES, *D. M. M. Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Correſpondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris, &c.*

LES anciens ont appelé pityocampe (1) une chenille qu'ils ont obſervée ſur le pin ſauvage (*Pinus ſylveſtris*, L.) & ſur le peſſe (*Pinus picea*, L.). Elle fut très-réputée chez eux comme remède & comme poiſon; c'eſt ce qu'on peut recueillir de pluſieurs anciens auteurs que nous aurons occaſion de citer.

M. de Réaumur, à qui les ſciences doivent beaucoup, eſt l'obſervateur qui a donné le plus de détails ſur cet inſecte (2); mais il a ignoré ſon uſage chez les anciens: je vais rapporter ce qu'il a dit ſur ſes mœurs, j'y joindrai ce que des obſervations particulières m'en ont fait découvrir, je parlerai enſuite de ſes propriétés utiles ou nuiſibles.

ARTICLE PREMIER.

Mœurs de la Pityocampe.

La chenille proceſſionnaire du pin a été obſervée dans beaucoup d'endroits; juſqu'ici on n'a vu que deux eſpèces de pin qui puſſent lui ſervir de nourriture, le pin ſauvage & le pin peſſe. Je n'ai eu occaſion de l'obſerver que ſur deux variétés du pin ſauvage qu'on a appelées *Pinus ſylveſtris maritima*, & *Pinus ſylveſtris Genevenſis*. Les vaſtes forêts de pin peſſe & de pin ſauvage de Genève ou pyramidal que nourriſſent les montagnes volcaniques d'Auvergne, ne m'en ont point offert; ſans doute cette chenille n'y peut-elle vivre, à cauſe des grands froids qui y ont lieu. D'après M. de Réaumur, elle meurt lorſqu'elle éprouve 8 à 9 degrés de froid au-deſſous de la congélation, tandis que la chenille appelée la commune réſiſte à un froid artificiel de 19 degrés.

(1) Ce nom eſt compoſé de deux mots grecs, *Pitys*, pin, & *campe*, chenille.

(2) Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Inſectes, tom. II, pag. 149. Preſque tout ce qu'on a dit de cet inſecte depuis M. de Réaumur, eſt fautif; il ſeroit trop long de rapporter ces erreurs. On ne ſe ſeroit point trompé ſi on avoit réfléchi ſur ce qu'a dit cet excellent obſervateur; tout ce que j'avance dans ce Mémoire ſur les mœurs de cet inſecte, je l'ai vu dans la nature guidé par les premières obſervations de Réaumur.

La pityocampe vit sur le pin sauvage pyramidal (*Pinus sylvestris Genevensis*) des environs de Saint-Sauveur & de Meirueis dans les Cevennes, où il fait moins de froid qu'en Auvergne.

J'observerai, en passant, que j'appelle pin sauvage pyramidal la variété de pin sauvage qu'on trouve dans les montagnes des Cevennes, de Gévaudan & d'Auvergne, que je crois être le *Pinus sylvestris vulgaris Genevensis* de Magnol, *Hort.* 160. Il s'élève en pyramide comme le sapin & le pesse. Le pin sauvage maritime (*Pinus sylvestris maritima*), qui croît à Montpellier, s'arrondit; ses feuilles sont très-alongées & étroites, tandis que celles du premier sont plus courtes, plus larges, & d'un vert plus foncé. Au reste, la disposition des feuilles est la même; le fruit ou *cone* du pin sauvage maritime paroît un peu plus alongé. Je ne ferois point étonné que d'après ces différences constantes on en fît deux espèces botaniques distinctes.

Les forêts de pin pinier (*Pinus pinea*, L.) que nous offrent les plages de la Méditerranée depuis Aigues Mortes jusqu'aux îles Sainte-Marie, ne nourrissent point la pityocampe.

Les bois de pin sauvage maritime qui tapissent plusieurs collines calcaires des environs de Montpellier, présentent beaucoup de ces chenilles, qu'on trouve renfermées dans des touffes arrondies de soie gris-clair, qui ont quelquefois plus de huit pouces de diamètre; c'est à la fin de l'automne qu'on commence à en découvrir quantité sur les extrémités des branches: si on ouvre ces coques, on trouve dans l'intérieur une multitude de ces chenilles; elles sont noirâtres en dessus, feuille-morte en dessous, des houpes de poils les recouvrent; ceux du dos sont feuille-morte, ceux des côtés blanchâtres; leurs pattes sont au nombre de seize.

La partie la plus élevée de chaque anneau du corps de la chenille, excepté dans les trois premiers, a dans le milieu un enfoncement entourré de poils, l'intérieur est rempli d'un duvet cotoneux très-court, & qui détaché forme une poussière. Cette chenille peut à volonté rendre cette cavité éminente, ce qui étoit concave devient convexe; ce mouvement se fait avec célérité, de manière qu'une partie du duvet contenu dans la cavité, est rejetée élastiquement en poussière. Si l'on se trouve trop près de la chenille lorsqu'elle opère ce mouvement, on éprouve sur la peau des démangeaisons suivies quelquefois de petites éruptions. Nous aurons lieu de parler plus au long de ce phénomène. La longueur de cette chenille dans son plus grand accroissement est d'environ un pouce & demi.

On ne voit point de jour les pityocampes prendre leur nourriture sur le pin: ce n'est que de nuit qu'elles sortent de leurs habitations; ce qui se fait avec une singulière régularité. Comme elles habitent en société un même toît, c'est aussi de compagnie qu'elles font leurs excursions nocturnes; la troupe est conduite par deux ou trois qui marchent en tête à

la suite l'une de l'autre : celles qui viennent après se rangent côte à côte, deux à deux, trois à trois, rarement davantage ; de sorte que leur marche est processionelle. Ces insectes ne peuvent faire un pas sans laisser après eux une traînée de soie ; les chenilles qui suivent les premières prennent cette soie pour guide, & y ajoutent encore la leur, de sorte que le chemin qu'elles tracent est tapissé d'un ruban.

Des chenilles du pin, que j'élevois chez moi, sortoient tous les soirs sur les neuf à dix heures ; elles parcouroient en marche réglée l'appartement, dévoroient les feuilles fraîches de pin que je leur fournissois, je les trouvois rentrées dans leur nid le lendemain matin.

On s'apperçoit bien qu'il y a beaucoup d'analogie dans les mœurs de cet insecte avec celles de la chenille processionaire du chêne dont M. de Réaumur a parlé très au long (1). Nous aurons occasion de voir qu'il y en a beaucoup dans les formes & les propriétés.

Les chenilles processionaires du pin prennent naissance chez nous au milieu du mois de septembre ; elles ont presque pris tout leur accroissement dans le mois de décembre, il se trouve alors interrompu par les froids qui surviennent, & qui les jettent dans une espèce de léthargie. Nous avons vu d'après les expériences de M. de Réaumur qu'elles sont très-sensibles au froid ; lorsque le printems ramène une température plus douce, elles reprennent leur vigueur, & après avoir subi leurs mues dans leurs coques, elles descendent des arbres & plongent dans la terre, où elles doivent subir leur dernière métamorphose. Là elles se forment chacune un petit cocon de soie blanchâtre, s'y chrisalident, & sortent ensuite au milieu du mois de juillet sous l'état de papillon de nuit ou phalène.

Si l'on tient ces chenilles renfermées dans des boîtes, d'où elles ne puissent s'échapper, quoiqu'elles n'y trouvent point de terre, elles ne laissent pas que d'y faire leurs cocons rapprochés les uns des autres, qui écloseut en leur tems.

M. de Réaumur est le premier qui ait décrit cet insecte dans son état parfait, & qui en ait donné des figures exactes (2).

Le célèbre Linné n'en a rien dit dans son *Systema naturæ*. Les auteurs du Catalogue systématique des insectes des environs de Vienne (3) en ont parlé, & Fabricius l'a décrite ainsi (4) :

« *Bombix pityocampa, alis reversis griseis, strigis tribus* » *obscurioribus, posticis pallidis, puncto anali fusco* ».

(1) Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes, tom. II, pag. 179. Cette chenille donne la *Phalena processionea*, L.

(2) *Ibidem.*

(3) Wien, Verz. 58. 10.

(4) *Mantissa Insectorum*, 1787, tom. II, pag. 114, N°. 66.

Cette description s'accorde bien avec celle de Réaumur que M. Fabricius n'a sans doute pas connue, puisqu'il ne l'a point citée contre son ordinaire.

Cette phalène a les antennes pectinées, on ne lui voit point de trompe; les ailes supérieures sont grises avec trois bandes transversales ondées, brunes; les ailes inférieures sont blanchâtres, & ont à leur bord interne vers l'anus une tache brune; l'abdomen est couleur de feuille-morte.

Elle ressemble beaucoup à celle de la chenille processionaire du chêne par la forme, la couleur, & les raies des ailes; cependant celle du chêne est d'un gris plus foncé, les raies des ailes sont moins marquées, les ailes inférieures sont de la même couleur que les supérieures, & n'ont point de tache vers l'*anus*; elle est d'ailleurs toujours plus petite.

La femelle de notre phalène pityocampe diffère du mâle, non-seulement par sa grosseur & les raies des ailes plus marquées, mais encore par un paquet considérable d'écailles qu'elle porte à l'extrémité du corps sur l'*anus*. Ces écailles très-minces, ont environ une ligne & demie de longueur, leur base blanchâtre se termine par une petite pointe qui s'implante sur le corps de l'insecte, leur extrémité un peu large est brune. Si on les dérange de dessus le corps de l'insecte, elles échappent en brillant dans l'air, & on s'étonne qu'un si petit espace pût en contenir un si grand nombre.

M. de Réaumur a soupçonné qu'elles étoient destinées à recouvrir les œufs lors de leur ponte. C'est sans doute leur analogie avec le duvet abondant qu'on trouve sur l'*anus* de plusieurs phalènes femelles, & qui leur sert à cet usage, qui le lui a fait penser. L'observation m'a prouvé que ce soupçon étoit fondé. Vers la fin du mois d'août, j'ai trouvé sur des pins sauvages, des œufs de la phalène pityocampe merveilleusement recouverts de ces écailles; quelquefois on les voit sur l'écorce des branches, mais le plus souvent à l'extrémité des feuilles, & alors leur ensemble représente assez bien une fleur en chaton, ou un épi de graminée. Les écailles en forment les bales, & les œufs les grains. Ces écailles sont collées sur les œufs par l'extrémité la plus large qui étoit extérieure sur l'insecte. Les œufs sortant du corps de leur mère se trouvent enduits d'une humeur visqueuse qui les attache à l'écorce ou aux feuilles de l'arbre, ils happent en même-tems les écailles qui recouvrent l'*anus*, & qui se trouvent par ce moyen à leur rencontre. J'ai vu éclore ces œufs dans le milieu du mois de septembre; les jeunes chenilles qui en provinrent après avoir resté environ deux jours sur leurs dépouilles, ont ensuite décampé en procession sur les feuilles.

Plusieurs familles, à mesure qu'elles se rencontrent se joignent ensemble pour concourir à la construction d'un seul nid, dans lequel elles vivent en société. Ces nids ont plusieurs petites ouvertures rondes, placées dans le haut & dans le bas.

ARTICLE II.

Propriétés utiles ou nuisibles de la Pityocampe.

Les anciens employoient en médecine la chenille processionaire du pin, sous le nom de pityocampe, dans les mêmes cas que les cantharides (1). Dioscoride, qui vivoit sous Néron, nous apprend qu'on les préparoit de la même manière (2). Quoique ce médicament ne soit plus usité aujourd'hui, il est bon de savoir qu'on s'en est servi avec succès, afin de pouvoir y revenir au besoin. Mais s'il peut être de quelqu'utilité, il a aussi des propriétés bien nuisibles; c'est ce qu'il a de commun avec la plupart des médicamens, qui par leur mauvais emploi, peuvent devenir des poisons. On a oublié aujourd'hui ces effets, parce que le non-usage écartant de nous ce remède, les occasions d'en abuser ou de se méprendre n'ont plus lieu. Marcien nous dit expressément que chez les Romains on avoit établi des loix très-sévères contre les marchands de drogues qui livroient trop indiscrètement des pityocampes (3); Pline, Dioscoride, Galien, Oribase, Actuarius, Æginete, Aetius, & plusieurs autres, donnent des antidotes contre ce poison (4): ils sont les mêmes que ceux qu'on employoit contre les cantharides.

---

(1) Nous ne nous servons que d'une espèce de cantharide (*Meloe vesicatorius*, L.). Les anciens se servoient de plusieurs; celle qu'ils estimoient le plus me paroît être, d'après ce que nous en disent Pline, Dioscoride, Galien, &c. le *Meloe cichorii*, L. *Mylabris cichorii*, F. qui est encore en usage dans la Chine. *Potentissimæ* (nous dit Pline) *inter omnes variæ, luteis lineis quas in pennis transversas habent.* Hist. Nat. lib. 29, cap. 4. Dioscoride, lib. 2, cap. 54, répète les mêmes paroles. Galien nous dit: *Cæterum aptiores sunt ad ea quæ expertum me dixi, eæ cantharidum quæ in frumento, lutea transversim in alis cingula obtinent.* De simpl. Med. Facult. lib. 2. Cet insecte est très-commun chez nous, & porte même du dommage aux bleds. J'en ai donné la description & la figure dans un *Mémoire sur quelques Insectes nuisibles aux Bleds & à la Luzerne*, imprimé parmi ceux de la Société Royale d'Agriculture de Paris, trimestre de printems, 1787.

(2) *Simili modo recondiuntur bupresti, genera quodam cantharidum & pinorum erucæ, quæ supra cribrum suspensum, ferventi cinere pauliſper intosta reponuntur. Vis omnium communis erodere, ulcerare, &c....* Dioscorid. lib. 2, cap. 55.

(3) Digest. lib. 48, tit. 8. Ad legem Corneliam de sicariis, §. III. « *Alio* » *Senatus-consulto effectum est ut pigmentarii si cui temere cicutam, sala-* » *mandram, aconitum, pityocampas aut bubrostim, mandragoram, & id quod* » *lustramenti causa dederint cantharidas, pœna teneantur hujus legis* ».

Alexander ab Alexandro qui parle de la pityocampe, *lib. 2, cap. 10, Genialium dierum*, cite mal à propos à ce sujet Ulpien pour Marcien; il en est de même de plusieurs Auteurs qui ont écrit après lui.

(4) *Plin. Hist. Nat. lib. 23, cap. 2 & 4; lib. 28; cap. 9; lib. 29, cap. 4. Dioscorid. lib. 6, cap. 2. Galien. de simpl. Medic. Facult. lib. 2. Avicen. Sos. cap. 25. Actuarius, lib. 5, de Method. cap. 12. Oribasius, lib. 14, cap. 57. Æginet. de re medica, lib. 5, cap. 58. Aetius, tetr. 4, sermo 1, cap. 44 & 51.*

Nous avons déjà parlé d'une pouſſière que ces chenilles rejettent à volonté, par un mouvement élaſtique, des petites cavités placées longitudinalement ſur leur dos. Cette pouſſière lorſqu'elle ſe repoſe ſur le viſage ou ſur les mains, occaſionne des démangeaiſons & des rougeurs qui ſont ſuivies d'une éruption de petits boutons aqueux. Il en arrive de même ſi on ouvre ſans précaution les coques qui leur ſervent d'habitation; cependant leur effet eſt un peu moindre qûe celui qui réſulte des nids des chenilles proceſſionnaires du chêne.

Il eſt ſurprenant que les anciens ne ſe ſoient pas ſervis de ces dernières chenilles comme des pityocampes, elles fourniroient des véſicatoires encore plus actifs.

M. de Réaumur & pluſieurs autres naturaliſtes après lui, ont cru que les démangeaiſons qu'on reſſent lorſqu'on remue des nids de la proceſſionaire du chêne, ſont occaſionnées par les poils de ces inſectes qui agiſſent comme des aiguillons. J'ai lieu de croire que leur effet ainſi que celui de la pityocampe dépend de la propriété commune à toutes les parties de ces inſectes, qui agiſſent comme la poudre de cantharide. J'ai même éprouvé que des poils de la pityocampe froiſſés ſur la peau, agiſſoient moins que la pouſſière qu'on trouve dans les cavités du dos, & même que celle qu'on obtient en pulvériſant cette chenille sèche. Au reſte, je me ſuis apperçu que leur effet eſt très-actif en été, & très-lent en hiver. Dans cette dernière ſaiſon on n'a pas beſoin de beaucoup de précaution pour ouvrir les nids de ces chenilles; & ſi, par curioſité, on deſire alors que leur pouſſière agiſſe ſur la peau, il faut l'échauffer d'avance, ſoit par des frictions, ſoit par l'approche du feu. Si l'on conſerve ces mêmes nids juſqu'à l'été, on n'aura pas beſoin alors de recourir à ces moyens, on reſſentira preſque ſur le champ en les remuant des effets violens. Cette pouſſière délétère des nids eſt le réſultat du *detritus* des dépouilles de ces inſectes. Le remède qui m'a le mieux réuſſi contre ſes effets, eſt l'eau très-froide, & même à la glace.

L'effet moins marqué de cette pouſſière dans les tems froids que dans les tems chauds, ne paroîtra point ſurprenant, ſi l'on réfléchit ſur la manière d'agir des véſicatoires. Ces ſubſtances qui agiſſent en irritant la ſurface de la peau ſur laquelle on les applique, & en rappelant au-dehors les forces vitales qui dirigent ſes humeurs, agiront avec bien plus d'énergie lorſqu'il y aura déjà à la ſurface où elles doivent être appliquées un degré de chaleur qui facilite l'affluence des humeurs. On voit auſſi que lorſqu'on veut appliquer ſur quelque ſujet des ſinapiſmes, des véſicatoires, on a ſoin de les faire précéder de fortes frictions ſur la partie qui doit les recevoir, & malgré ces précautions, toutes choſes d'ailleurs égales, on s'appercevra que les véſicatoires agiſſent avec plus de lenteur en hiver qu'en été, les humeurs ſe portant alors plus difficilement à la ſurface du corps.

On a proposé de tirer parti de la soie des nids de la chenille processionaire du pin. En 1710 deux étudians en médecine firent imprimer à Montpellier une Lettre sur la soie de ces nids; ils assurèrent qu'elle étoit très-forte, & qu'elle pouvoit être employée comme la bourre de soie, la filoselle, ce qui étoit d'autant plus avantageux que ces nids sont très-communs dans les bois de pin sauvage. M. de Réaumur s'empressa de connoître cette soie, & d'après les expériences qui furent faites en premier lieu par M. Raoul à Bordeaux, où l'on trouve de nos chenilles, & ensuite par lui-même, il résulta qu'elle avoit trop peu de consistance; non-seulement elle ne peut supporter le débouilli dans l'eau de savon: mais encore dans l'eau pure. L'observation d'un savant aussi exact que M. de Réaumur n'a point empêché que de nos jours on ait encore proposé de s'en servir. J'ai voulu voir par moi-même si les nouvelles propositions étoient fondées. Je me suis assuré de la fidélité des expériences de M. de Réaumur, cette soie n'a eu aucune consistance après avoir bouilli dans l'eau pure, elle s'y est grumelée, & presque réduite en pâte. A la vérité on pourroit se passer de faire essuyer le débouilli à cette soie, si l'on vouloit se contenter de sa couleur naturelle, alors elle pourroit être travaillée; mais les étoffes ou les bas qu'on en fabriqueroit n'auroient point encore assez de consistance, & ne seroient point d'un long usage. C'est ce que j'ai éprouvé par le fil que j'en ai obtenu qui cédoit au moindre effort. D'ailleurs, quoique les coques de cette soie soient très-communes dans nos bois de pin sauvage, deux considérations suffisent pour dégoûter d'en tirer parti; la cherté du travail, & le danger de la travailler.

1°. La bourre qu'on en obtiendroit deviendroit très-chère, par la difficulté de la débarrasser des branches, des feuilles, des dépouilles & des excrémens des chenilles, dont ces coques sont toujours entremêlées. On n'auroit pas autant de peine à ramasser les mauvais cocons qu'on néglige de retirer des rameaux qui ont servi à la montée des vers-à-soie dans nos magagneries; ils fourniroient cependant une bourre de bien meilleure qualité que celle des nids des chenilles du pin.

2°. On conçoit facilement le danger qu'il y auroit à nettoyer ces nids, puisqu'alors que nous voulons par curiosité ouvrir une de ces coques, il faut agir avec beaucoup de circonspection, à cause de la poussière qui s'en élève, qui occasionne des démangeaisons & des éruptions sur la peau, & qui porteroit même son effet délétère sur les poumons, si l'on étoit long-tems exposé à respirer l'air qui en devient le véhicule. A la vérité, d'après ce que nous avons déjà observé, on auroit moins de danger à courir en hiver.

La soie des cocons que ces chenilles font dans la terre est plus forte que celle de leurs nids, mais il y auroit trop de difficultés pour les obtenir, les mœurs de cet insecte ne permettant pas de l'élever comme le ver-à-soie. On parvient bien à les leur faire travailler dans des boîtes, mais

c'eſt trop minutieux, & on courroit toujours le danger de la pouſſière délétère.

Matthiole qui a obſervé les pityocampes en Italie dans les bois de pin des montagnes de Trente, dit que la ſoie de leurs coques peut être employée à arrêter le ſang dans les hémorragies externes, ce qu'elle a de commun avec la ſoie des toiles d'araignée (1).

On doit compter au nombre des propriétés nuiſibles de cette chenille, la deſtruction des feuilles de pin qui lui ſervent de nourriture. Ces feuilles ſont d'autant plus néceſſaires à cet arbre pour ſe nourrir d'air atmoſphérique, qu'il ne les renouvelle pas facilement. Il eſt donc eſſentiel que les propriétaires des bois de pin ſauvage, jaloux de leur belle conſervation, ſur-tout dans ces contrées où le bois devient plus rare de jour en jour, faſſent enlever tous les nids de ces inſectes au mois de novembre, ſans avoir regret de couper les rameaux qui les ſupportent, qu'on en forme des tas hors des bois, & qu'on les brûle le jour même qu'on les aura ramaſſés pour ne pas donner le tems aux chenilles de fuir.

D'après ce que nous avons dit ſur la forme, les mœurs & les propriétés de la chenille pityocampe, il eſt facile de ne point la confondre avec pluſieurs autres chenilles qui vivent ſur diverſes eſpèces de pin, telles que celle du *Sphinx pinaſtri*, L. celle de la *Phalena pini*, L. &c. . . . c'eſt ſans doute pour n'avoir pas aſſez lu les anciens Auteurs qui ont parlé de la pityocampe, qu'on s'y eſt trompé de nos jours.

EXTRAIT D'UN TROISIÈME MÉMOIRE

DE M. PRIESTLEY,

SUR LA COMBUSTION DE L'AIR INFLAMMABLE ET DE L'AIR PUR.

M. PRIESTLEY, dans la troiſième partie de ſon Ouvrage ſur le phlogiſtique (c'eſt ainſi que ce ſavant a intitulé ſon nouveau Mémoire), répond aux objections qu'on lui a faites, 1°. que les acides obtenus dans la combuſtion de l'air inflammable & de l'air pur devoient leur exiſtence primitive à l'air phlogiſtiqué qui ſe trouvoit toujours mêlangé avec les premiers, puiſque M. Cavendish avoit prouvé que l'air pur & l'air phlogiſtiqué pouvoient être changés en acides; & 2°. que l'air fixe produit étoit dû à l'exiſtence de la plombagine contenue dans le fer.

(1) *Voyez* les Commentaires ſur Dioſcoride, lib. 2, cap. 55.

Quant

Quant à la première de ces objections M. Prieſtley penſe que l'air phlogiſtiqué qu'on obtient dans ces expériences, n'eſt nullement décompoſé par la ſimple ignition, & que la ſimple exploſion de l'air inflammable & déphlogiſtiqué ne produit point l'effet qu'a obtenu M. Cavendish par une longue électriſation de l'air déphlogiſtiqué & de l'air phlogiſtiqué; car M. Prieſtley ayant ajouté une quantité déterminée d'air phlogiſtiqué dans ce mêlange, il la trouva toujours indécompoſée après l'exploſion.

M. Prieſtley pouſſa ſes recherches plus loin, & prit au lieu d'air phlogiſtiqué de l'air atmoſphérique, qui contient une quantité conſidérable d'air phlogiſtiqué, & le mêla avec de l'air inflammable; d'où il auroit dû s'enſuivre, que ſi on obtenoit de l'acide par ce procédé, il auroit dû ſa formation à l'air phlogiſtiqué, & même on en auroit dû obtenir une plus grande quantité par ce procédé qu'à l'ordinaire; mais le réſultat de cette expérience fit voir le contraire: car au lieu d'avoir obtenu une quantité d'acide plus conſidérable, la liqueur étoit à peine différente de l'eau pure; & quoiqu'on eût fait l'expérience avec un tuyau de cuivre, la liqueur n'étoit point verte. Cependant après avoir fait détonner à pluſieurs repriſes de l'air atmoſphérique & de l'air inflammable dans des tuyaux de cuivre, la liqueur qui en a réſulté étoit tantôt verte, & tantôt d'un verd obſcur, comme cela arrive dans la détonation de l'air déphlogiſtiqué & de l'air inflammable. La liqueur qu'on obtient de cette détonation eſt ſi volatile, que lorſqu'on fait les détonations tout-à-coup les unes après les autres, on n'obtient aucune liqueur, parce que tout l'acide ſe volatiliſe en même-tems avec l'eau avec laquelle il étoit combiné. M. Prieſtley fit une fois vingt détonations les unes après les autres dans un tuyau de cuivre, & quoiqu'après y avoir employé trente-ſept onces meſure d'air, il ne put parvenir à obtenir aucune goutte de liqueur, quoique l'expérience durât une heure, & que la chaleur des tuyaux de cuivre ne ſurpaſsât jamais celle de ſa main. Ce degré de chaleur n'étoit point aſſez conſidérable pour tenir l'eau dans un état de vapeurs.

L'odeur de cette vapeur, quoiqu'elle ne fût pas acide, étoit cependant nuiſible. On ſeroit preſque forcé de croire que cette odeur provient du fer; mais la même odeur a lieu lorſqu'on ſe ſert de l'air inflammable retiré du zinc.

Lorſque M. Prieſtley employoit de l'air déphlogiſtiqué qui n'étoit pas pur, dans ſes expériences, la liqueur qui en réſultoit étoit toujours moins verte. Quoique ces expériences paruſſent lui démontrer que la liqueur acide qu'il avoit obtenue de la détonation de l'air déphlogiſtiqué & de l'air inflammable dans des vaiſſeaux clos ne pût point être attribuée à l'air phlogiſtiqué, il pouſſa cependant ſes recherches plus loin. Il enferma du mercure précipité *per ſe* dans de l'air inflammable, & il dégagea l'air déphlogiſtiqué de cette chaux par le moyen de la lentille de verre.

M. Berthollet, auquel M. Prieſtley a communiqué ce fait, croyoit que cette chaux ne devoit pas être aſſez pure, & demanda à M. Prieſtley de lui donner une preuve réelle de la pureté de ſa chaux, & M. Berthollet en envoya en même-tems une petite quantité à M. Prieſtley, dont il lui répondoit de la pureté. M. Prieſtley employa toute l'exactitude dont il pouvoit être capable dans ces expériences. La liqueur qu'il obtint de ces expériences rougiſſoit la teinture du tournesol, & ſe trouva impregnée d'air fixe. Cet acide eſt le réſultat des deux eſpèces d'airs en même-tems; car le mercure précipité *per ſe* traité tout ſeul, ne donna point d'air fixe. M. Prieſtley dit que ſi l'on compare ces expériences avec celles où l'on tient le fer dans de l'air déphlogiſtiqué, on peut en conclure que lorſqu'on mêle de l'air inflammable ou de l'air déphlogiſtiqué dans le moment où ils ſe forment, & dans un état fluide, le réſultat en eſt toujours de l'air fixe.

Mais lorſqu'on combine ces deux airs enſemble, déjà formés, & qu'on les décompoſe, le réſultat en eſt de l'acide nitreux.

Comme il eſt impoſſible d'objecter que l'air fixe ſoit contenu dans l'air inflammable, il faut croire que le principe radical de cet air eſt contenu dans l'air inflammable. Un de ces principes eſt l'air pur, & par le mêlange du gaz nitreux on ne peut point cependant prouver cela; car d'après M. Lavoiſier l'air fixe contient $\frac{72}{100}$ d'air pur, & pour lever l'objection que l'air fixe ne peut provenir de la plombagine contenue dans le fer, M. Prieſtley ſe ſert de l'air inflammable tiré du zinc, & les réſultats en ſont les mêmes.

Dans 10 onces meſure d'air inflammable tiré du fer de fonte, M. Prieſtley y plongea du précipité *per ſe*, juſqu'à ce qu'il n'en reſtât qu'une once meſure, & il en obtint 0,07 once meſure d'air fixe; le poids de cet air étoit 0,063 gr. d'air fixe, mais comme 960 gr. de fer donnent 1054 onces meſure d'air inflammable, par conſéquent pour dégager 8,9 once meſure d'air inflammable, on pourroit avoir employé 8,1 gr. de fer. M. Bergman dit que 100 gr. de fer contiennent 0,12 de plombagine, ainſi la quantité de la plombagine qui pouvoit ſe trouver dans le fer qu'on avoit employé, ne pouvoit être évaluée qu'à 0,0100, ce qui ne fait pas tout-à-fait la moitié de l'air fixe.

M. Prieſtley réduiſit le précipité *per ſe* que M. Berthollet lui avoit envoyé dans 8 onces & demie meſure d'air inflammable, qui furent réduites à 2 & demi, il y eut au moins 0,04 d'air fixe.

M. Prieſtley réduiſit dans 8 onces meſure d'air inflammable du *minium*, juſqu'à ce qu'il n'en reſtoit que 1,2 once, & il en obtint 6,028 d'air fixe.

Lorſque M. Prieſtley réduiſoit le plomb du maſſicot, il n'obtint point d'air fixe dans le réſidu. Le maſſicot eſt du *minium* qui a perdu ſon air déphlogiſtiqué.

Il réduisit aussi dans 7 onces mesure d'air inflammable retiré du zinc par le moyen de l'acide marin, du précipité *per se* jusqu'à ce qu'il en restât seulement une once & demie mesure, & dans ces expériences on obtint un peu d'air fixe, comme dans les précédentes.

EXPÉRIENCES

Sur la cause de la propriété du Cuivre de précipiter l'Etain dissous dans l'Acide de Tartre ;

Par M. JEAN GADOLIN, *Professeur de Chimie & de Physique à Abo, Membre de l'Académie Royale de Dublin, &c.*

Traduites du Suédois, par M. le Docteur DOOLFUSS.

IL est connu qu'un métal ne peut être dissous dans aucun acide, sans premièrement avoir été réduit en forme de chaux, & qu'il se sépare de cette solution dès qu'il a recouvert ses propriétés métalliques ; ce qui arrive quand on ajoute un autre métal qui a une plus grande disposition à prendre l'état calciforme, & d'être dissous. On sait même que l'ordre dans lequel les métaux peuvent réduire & précipiter les autres de leur acide dissolvant est invariable, & qu'un métal dissous ne peut plus précipiter un autre métal, comme il l'a précipité, & la même chose a lieu quel qu'ait été l'acide qui a servi de dissolvant. Quoique ce fait soit établi sur des expériences irréfutables, il se présente pourtant quelquefois des phénomènes qui à la première vue paroissent le contredire : telles sont les précipitations mutuelles que l'étain & le cuivre causent dans leurs solutions réciproques dans certaines circonstances. Le cuivre dissous dans quelqu'acide que ce soit, est toujours précipité dans l'état métallique par l'addition de l'étain ; après cette précipitation l'acide ne contient rien que de l'étain. Cependant une expérience usitée des arts prouve le contraire, savoir, que l'étain se précipite réellement en forme métallique sur le cuivre, si on les fait bouillir tous deux dans une solution de tartre. Cette opération est nommée *hirtkokning*, blanchir.

Comme on voit que l'étain ne peut pas être précipité de cette manière s'il n'a pas été dissous auparavant, & conséquemment dépouillé de sa forme métallique, on devroit donc croire que le cuivre pendant qu'il se blanchit, restitue la même chose dans laquelle il a été dissous. Mais cet été, accompagné de M. l'assesseur J. G. Gahn, j'ai fait quelques expériences sur le blanchir (*kirtkokning*) & nous avons trouvé, contre ce que nous

avions présumé, que la solution après que le cuivre étoit couvert d'une pellicule d'étain ne montroit aucune marque de cuivre dissous: nous conclumes de cela que ce qui arrivoit dans le blanchir devoit être différent de ce qu'on est accoutumé de penser sur les précipitations métalliques. Et comme je ne pouvois pas m'expliquer ce phénomène d'une manière satisfaisante, j'ai depuis voulu développer ces phénomènes par les expériences suivantes.

1. Je tenois une feuille d'étain pendant quelques jours dans une solution d'un demi-lod de crême de tartre, après quoi je trouvai qu'il avoit perdu 0,005 lod de son poids. Une lame de cuivre que j'avois fait digérer dans cette solution pendant six heures après en avoir retiré la lame d'étain, a perdu 0,0006 lod de son poids; mais il n'étoit pas par-là visiblement changé, excepté qu'il avoit sur sa surface une petite teinte de cuivre calciné. Je fis ensuite bouillir cette solution avec du fer poli; l'étain & le cuivre se sont précipités sur le fer.

2. Ces métaux dissous dans l'acide de tartre se comportent à-peu-près de la même manière.

3. J'ai ajouté à une solution d'étain dans l'eau régale, du tartre saturé avec la potasse; l'étain s'est précipité combiné avec l'acide du tartre. J'ai reçu ce précipité sur un filtre; je l'ai édulcoré & fait sécher. J'en ai fait bouillir un demi-lod avec de l'eau & une lame de cuivre poli pendant trois heures. Le cuivre n'a pas paru sensiblement changé.

4. J'ai mêlé un dixième de lod de ce précipité (3) avec 0,07 lod d'acide de tartre cristallisé; j'y ajoutai une lame de cuivre poli, & je l'ai fait bouillir avec de l'eau pendant trois heures. Le cuivre n'avoit pas par cette opération subi de changement remarquable.

5. Je jetai de l'étain en feuilles avec du cuivre poli dans la solution (4), & fis bouillir pendant trois heures: le cuivre étoit couvert d'une pellicule d'étain un peu sombre, & se trouvoit augmenté de 0,0002 lod de son poids. L'étain avoit perdu 0,001 lod.

6. Après avoir fait bouillir dans l'eau $\frac{1}{10}$ lod du précipité (3) sur une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles pendant trois heures, je trouvai sur l'étain une couleur sale d'un jaune noirâtre: il avoit perdu 0,0004 de son poids; mais le cuivre n'étoit point du tout changé.

8. J'ai fait bouillir un mêlange de $\frac{1}{10}$ lod du précipité (3) & un demi-lod de crême de tartre dissous dans l'eau sur de l'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures: l'étain a perdu 0,0009 lod de son poids par cette opération. Le cuivre étoit enduit d'une pellicule d'étain très-légère, & avoit perdu 0,0004 de son poids.

9. J'ai fait bouillir un demi-lod de crême de tartre dissous dans l'eau avec de l'étain en feuilles & une lame de cuivre poli, le cuivre étoit enduit d'une pellicule d'étain, & étoit augmenté de poids de 0,0001 lod. L'étain avoit perdu 0,0004 lod.

10. J'ai dissous $\frac{1}{6}$ lod d'acide de tartre cristallisé dans l'eau, & je l'ai fait bouillir avec de l'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures : l'étain avoit perdu 0,0004 lod ; mais le cuivre n'avoit pas changé à l'égard de la couleur & du poids.

11. J'ajoutai à la même solution (10) autant de potasse qu'il en falloit pour saturer le tartre : j'y jetai encore une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles, & laissai bouillir un peu. L'étain que j'y avois ajouté avoit perdu 0,0005 lod de son poids. Le cuivre étoit enduit d'une pellicule d'étain ; mais il n'avoit pas acquis une augmentation sensible de poids.

12. J'ai dissous un lod de crême de tartre dans l'eau, & je l'ai saturé avec de l'alkali végétal. J'ai fait bouillir dans cette solution, de l'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures ; après cela le cuivre n'étoit point changé, mais l'étain avoit perdu 0,0014 lod de son poids. Ayant ajouté quelques gouttes d'acide de tartre dissous, j'ai fait bouillir derechef le tout ensemble. Le cuivre étoit enduit d'une couleur d'étain.

13. J'ai fait bouillir $\frac{1}{2}$ lod de crême de tartre dissous dans l'eau avec une lame de cuivre poli, qui sur sa surface étoit couverte d'une légère pellicule d'étain ; le cuivre avoit perdu par-là 0,0062 lod de son poids sous forme d'une scorie détachée. Une partie étoit dissoute & l'autre partie étoit sur le fond de la fiole. Je mis dans cette solution une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles : je trouvai après trois heures l'étain & le cuivre enduits d'une croûte noire, épaisse, qu'on en auroit pu séparer ; j'ai trouvé que l'étain avoit perdu 0,007 lod de son poids par cette opération. Mais le cuivre n'avoit rien perdu, & étoit couvert d'une couleur d'étain inégale & sale. Dans les endroits où on ôtoit la pellicule noire on pouvoit voir une petite écaille d'étain.

14. J'ai dissous $\frac{1}{2}$ lod de crême de tartre dans l'eau, & dans la même solution 0,005 lod de chaux de cuivre qui étoit précipité du vitriol bleu par la potasse. Après avoir fait bouillir dans cette solution une pièce d'étain en feuilles & du cuivre poli pendant trois heures, l'étain étoit couvert d'une croûte entière, mais détachée, comme dans l'expér. 13, & après avoir été séparé de cette croûte il pesoit 0,0071 lod moins que quand je l'y jetai. Le cuivre étoit couvert d'une pellicule noirâtre, & avoit acquis une augmentation de 0,004 lod de poids.

15. J'ai dissous dans l'eau $\frac{1}{16}$ d'acide de tartre cristallisé & 0,0028 lod de chaux de cuivre précipité. J'ai fait bouillir dans cette solution une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles pendant trois heures ; je trouvai que l'étain, après avoir été nettoyé de la croûte noire dont il étoit chargé, avoit perdu le 0,0056 lod de son poids. Le cuivre, qui étoit couvert d'une pellicule noire, & qui n'étoit pas détaché, avoit acquis une augmentation de 0,0004 lod.

16. Je faisois bouillir dans une solution faite d'$\frac{1}{2}$ lod d'acide de tartre cristallisé dans l'eau une pièce de fer pendant une demi-heure, il s'étoit

dissous 0,002 lod de fer. Je jetai d'abord dans cette solution claire une pièce de cuivre poli & de l'étain en feuilles, & faisois bouillir pendant trois heures. Le cuivre fut après cela couvert d'une pellicule d'étain poli; mais l'augmentation du poids ne fut pas remarquable. L'étain avoit perdu 0,0004 lod.

Avant que de passer à une analyse plus exacte & à l'explication des phénomènes cités, j'établirai deux règles générales que personne ne contestera: 1°. *Quelles que soient les circonstances sous lesquelles un métal est calciné, il se combine toujours avec une matière qui fait une partie constituante commune à toutes les chaux métalliques, & qui se trouve aussi bien dans l'air que dans l'eau*, & que je nommerai la partie calcinante.

2°. *Qu'un métal peut prendre l'état calciforme sous différens degrés, c'est-à-dire, qu'il peut se combiner avec une plus ou moins grande quantité de la matière calcinante, & par-là prendre une disposition inégale, pour ou rendre une partie de cette matière ou au contraire se combiner avec une encore plus grande quantité de cette même matière.*

On pourra d'après les expériences citées se faire une idée assez claire sur ce qui se passe dans le *blanchir* du cuivre; car on trouve par-là:

A. *Que le cuivre ne peut jamais séparer d'une solution d'étain faite ou avec le tartre ou avec son acide, l'étain en forme métallique, s'il ne trouve pas en même tems de l'étain métallique* (1, 2, 3, 4, 7).

Comme l'étain se dissout premièrement dans l'acide, il ne s'en calcine qu'une petite partie, & il se trouve dans cet état très-disposé à se combiner avec une plus grande partie de matière calcinante, qu'il prend sur le champ de l'air, de l'eau, ou d'autres substances avec lesquelles cette matière est combinée moins fortement, & après cela il reste sans changer jusqu'à ce qu'on ajoute quelqu'autre substance qui ait plus d'affinité, conformément à la loi d'attraction connue, dont j'ai fait mention dans le commencement de ce Mémoire, le cuivre ne peut pas effectuer la séparation de l'étain métallique par sa dissolution.

B. *Que le blanchir* (hirtkokning) *réussit bien si on fait bouillir le cuivre avec l'étain métallique dans une dissolution où l'acide du tartre prédomine un peu; & qu'avec cela seulement une petite quantité de l'étain dissous s'y précipite en forme métallique* (5, 8, 9, 11, 12).

Comme l'étain, dans le même instant où il est dissous, touche un autre métal, savoir, le cuivre, qui a une forte attraction pour l'étain métallique, l'attraction du cuivre opère d'un côté sur cette partie métallique de l'étain dissous, qui est le plus proche du cuivre: & de l'autre côté les autres particules de l'étain dissous, se combinent encore avec la quantité de la matière calcinante qui étoit contenue dans cet étain, qui touchoit le cuivre: en vertu de cette séparation l'étain se dépose sur la surface du cuivre en forme métallique pendant que le reste, qui fait la plus grande partie,

subit un plus grand degré de calcination; ce qui confirme que c'est réellement ce qui se passe dans le blanchir du cuivre.

C. *Une telle précipitation d'étain ne réussit point quand l'acide de tartre prédomine beaucoup* (10); *& beaucoup moins si la dissolution est saturée avec une chaux d'étain calciné dans un plus haut degré.*

Dans le premier cas l'acide de tartre a le pouvoir d'attaquer l'étain métallique avec tant de force que celui-ci ne peut pas s'en séparer, & dans le dernier cas, la matière calcinante s'y trouve dans une telle abondance, qu'aucune partie de l'étain dissous ne peut se débarrasser de sa petite provision. Au contraire on trouve:

D. *Que la précipitation de l'étain a lieu si l'acide de tartre a dissous récemment une petite partie de fer dans son état métallique.*

Le fer récemment dissous est très-disposé à se combiner avec la matière calcinante, & favorise ainsi la réduction de l'étain en sa forme métallique. On remarque de plus:

E. *Que l'étain est dissous plus abondamment dans le tartre ou son acide, si une chaux d'étain plus calcinée est combinée d'avance avec la dissolution* (5, 8), *mais principalement si la chaux de cuivre est auparavant dissoute dans l'acide de tartre, & dans ce cas le cuivre métallique qu'on y jette est couvert d'une pellicule sale* (13, 14, 15).

C'est une propriété connue des métaux de se dissoudre avec plus d'avidité dans un acide, si auparavant l'acide a été combiné avec une chaux métallique du même ou d'un autre métal calciné dans un plus haut degré. La matière calcinante qui outre cela abonde dans les dissolutions, est portée à se combiner avec les métaux qui s'y trouvent, & les rend par-là plus disposés à être dissous.

Cette dissolution prouve encore une autre chose, savoir, que les métaux premièrement dissous se séparent enfin de toute leur provision de matière calcinante, & se réduisent en forme métallique: c'est ce qui arrive quand on met de l'étain dans la dissolution du cuivre. Mais le cuivre réduit, revivifie en même-tems une partie de l'étain qui continue d'être dissoute de l'acide de tartre, jusqu'à ce que sa partie métallique disposée de la manière que nous avons dit (B), se précipite en même-tems avec la chaux d'étain surabondante, que l'acide ne peut pas tenir en dissolution. De cette manière on obtient un précipité abondant de cuivre réduit, de l'étain & de la chaux d'étain; & une pièce de cuivre poli que j'ai fait bouillir en même-tems dans cette dissolution, étoit enduite d'une couverte inégale & sale. On voit par-là la raison pourquoi ceux qui s'occupent de blanchir doivent être soigneux qu'il n'entre aucune impureté de scorie de cuivre dans leurs mêlanges.

Je m'abstiendrai de tirer plusieurs conséquences des expériences citées qui n'ont aucun rapport avec la matière présente, & je remarquerai seulement, que la propriété des métaux de se calciner dans des degrés inégaux

& par-là de changer leur force attractive, pour la matière calcinante, se présente souvent, & devroit donner sujet à des solutions importantes, si on y portoit une attention rigoureuse.

REMARQUES sur le Mémoire précédent; par M. le Baron P. N. DE GEDDA.

Je citerai à l'occasion des expériences sur la cause de la propriété du cuivre de précipiter l'étain de sa dissolution dans l'acide de tartre, communiquées à l'Académie par M. le professeur Gadolin, les expériences suivantes, que j'ai faites dernièrement, & qui serviront à résoudre cette matière encore un peu obscure.

1°. J'ai fait bouillir $\frac{2}{4}$ lod de tartre rouge, avec quatre lods d'eau dans une fiole pendant un quart-d'heure, après quoi j'y jetai $\frac{1}{2}$ lod d'étain en feuilles & le laissai bouillir encore un quart-d'heure, ensuite j'y jetai une lame de cuivre poli qui après avoir bouilli pendant une autre demi-heure se trouva enduite d'une belle pellicule d'étain. Après qu'il fut refroidi, j'en tirai le reste de l'étain métallique, l'eau filtrée & essayée avec de l'alkali volatil, ne montroit pas de trace distincte de cuivre. Quoique exposé au jour je croyois y observer quelques brillans d'un verd bleuâtre, mais il se trouvoit que le précipité contenoit de l'étain.

2°. Sachant que dans quelques arts on se sert du tartre, de l'alun & du sel commun, pour blanchir, je fis un mélange de ces trois ingrédiens d'un $\frac{1}{2}$ lod de chacun & les fis bouillir dans l'eau, avec de l'étain en feuilles que j'y ajoutai tout de suite, pendant un quart-d'heure, ensuite j'y jetai une lame de cuivre poli, laquelle je trouvai après l'espace de vingt minutes suffisamment couverte d'une pellicule d'étain. La dissolution filtrée montroit par l'addition de l'alkali volatil une moindre trace de cuivre que la première; mais l'étain s'y trouvoit dans une plus grande quantité.

3°. A l'occasion de cela, je déterminai d'essayer le *blanchir* avec de l'alun séparément & du sel commun séparément; ils réussirent tous deux, mais plus difficilement avec le sel commun, qui ne donnoit pas un si beau blanc d'étain que la solution d'alun, il me sembloit même que l'alkali volatil donnoit une preuve plus distincte du cuivre avec la solution du sel commun qu'avec la solution d'alun. Dans la solution d'alun on ne pouvoit pas trouver la moindre trace du cuivre dissous.

Cette dernière circonstance me donna sujet de répéter & de varier toutes les expériences. Je trouvai donc :

1°. Que non-seulement l'acide de tartre avec lequel M. le professeur Gadolin a fait ses expériences, mais aussi l'alun avec le sel commun, & particulièrement le premier, savoir, l'alun seul, peut servir pour *blanchir*.

2°.

2°. Que si on met le cuivre & l'étain ensemble, quand on se sert du tartre ou du sel commun, il semble qu'il se dissout un peu de cuivre, & que le *blanchir* avec cela devient moins bon; mais en se servant d'une solution d'alun, on peut mettre le cuivre & l'étain tout-à-la-fois. De cela il paroît qu'on peut en tirer le résultat que la meilleure manière de blanchir se fait quand on y met l'étain auparavant, & que l'on se sert d'un sel acide, qui alors n'attaque & ne dissout pas le cuivre.

3°. Que ce que M. le professeur Gadolin remarque (sous l'induction de la lettre A) sur la nécessité que l'étain soit dans sa forme métallique dans le mêlange, est tout-à-fait juste, & est une circonstance principale; car quand après avoir fait bouillir une dissolution pendant une demi-heure, & quand le cuivre étoit déjà devenu blanc, j'en tirai l'étain résidu, je ne pouvois plus réussir à enduire une nouvelle lame de cuivre d'une pellicule d'étain, & outre cela elle étoit après une longue ébullition de plus en plus noire & sale.

4°. Mais ce qui regarde la remarque de la lett. B me paroît contredit par ce que j'ai cité dans ma première expérience, savoir, qu'après qu'on a fait bouillir l'étain pendant plus d'un quart d'heure, & que la solution d'acide de tartre étoit presque tout-à-fait saturée, le *blanchir* réussissoit aussi bien; j'ai répété cette expérience avec le même succès, même après avoir fait bouillir l'étain pendant une heure, avant que j'y ajoutasse le cuivre.

5°. Il me semble que la remarque (lett. E) ne s'accorde pas avec ce qui (lett. C) est allégué par M. Gadolin, & que j'ai trouvé moi-même, qui est qu'une dissolution de tartre, qui contient de l'étain, mais point dans l'état métallique, & dans laquelle le cuivre ne vouloit pas s'enduire d'une pellicule d'étain, mais au lieu de cela se noircissoit, puisqu'une partie du cuivre restoit dissoute dans sa dissolution, & ne vouloit après cela plus servir pour blanchir, quoiqu'on y ait mis de l'étain métallique & une nouvelle lame de cuivre poli.

Je ne crois pas que jusqu'ici il puisse résulter de cela quelqu'application théorétique. Il seroit assez difficile de démontrer cette matière dans tous ses détails, même par le moyen des systêmes les plus modernes; car quoique d'après ce que M. le professeur Gadolin a très-bien & très-ingénieusement allégué sous la lett. B, que la précipitation de l'étain en forme métallique devroit pouvoir s'expliquer par la séparation de la matière calcinante (ou d'après les chimistes modernes le principe oxygène) & par l'attraction plus forte du cuivre pour l'étain métallique; il paroît aussi bien, même d'après le nouveau systême pneumatique, qu'il faut jusqu'à présent rien qu'uniquement une simple attraction; & ici le *blanchir* devroit réussir avec une addition de fer, après qu'on a ôté l'étain métallique, ce que j'ai essayé plusieurs fois & de plusieurs méthodes, mais sans succès.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ CHAPPE,

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR UN ÉLECTROMÈTRE.

MONSIEUR,

De nouvelles recherches sur les moyens de distinguer les deux espèces d'électrisation, m'ont fait imaginer un appareil plus parfait que celui dont vous avez bien voulu donner la description dans le Journal du mois de janvier dernier.

Le mécanisme de ce nouvel appareil est fondé sur l'étonnante aptitude de l'électrophore à conserver l'électricité; j'espère que les physiciens l'adopteront d'autant plus volontiers, qu'il réunit à l'avantage d'être invariable, celui de s'appliquer dans tous les tems, à la plus petite molécule de matière électrique: réduit à un petit volume, il devient infiniment commode, & peut être approprié à une foule d'expériences.

L'instrument dont il est question est un petit récipient en verre de cristal A B (*Pl. I, fig. 1*). A sa partie supérieure est mastiquée une boîte en cuivre qui reçoit à frottement la tige C. L'extrémité inférieure de cette tige est terminée par un quart de cercle D E, dans l'épaisseur duquel est menagée une rainure d'une ligne de largeur. Au point F, qui partage le quart de cercle en deux parties égales, commence la division 1, 2, 3, ainsi progressivement, jusqu'à un nombre arbitraire: la partie opposée est divisée de la même manière. Entre deux platines d'acier, roule librement le petit arbre ou grain-d'orge G. Cette partie de l'instrument étant extrêmement délicate, demande à être exécutée par les mains d'un habile artiste; il est sur-tout bien essentiel d'éviter le frottement autant qu'il sera possible.

Le centre du grain-d'orge, foré d'un petit trou, reçoit un fil métallique d'une grande ténuité; il passe dans la rainure du quart de cercle, & sa partie inférieure H est terminée par une boule de moëlle de sureau. A l'orifice du récipient est un ajustage en cuivre I L, qui reçoit à frottement ou à vis une boîte à double fond M N. Sur la boîte repose un vase en verre de forme cylindrique, terminé par un fond concave O. Il est enduit intérieurement de matière résineuse, à six lignes près du centre; une

portion de la ſurface oppoſée doit être couverte d'une feuille d'étain laminé.

La partie inférieure de la boîte eſt deſtinée à renfermer le petit conducteur ou plateau P (*fig.* 2) d'un pouce huit lignes de diamètre, avec un morceau de peau de chat.

Un manche de verre qui ſe viſſe au point P ſert à l'iſoler; il eſt eſſentiel de l'enduire de cire d'Eſpagne: voilà l'inſtrument. Voici la manière de s'en ſervir: après avoir électriſé l'électrophore avec la peau de chat, ſi on le place dans la direction du pendule, la petite boule s'éloigne de la perpendiculaire, en ſe portant vers la partie réſineuſe; cette divergence ne doit pas être trop marquée, il eſt facile de la régler au moyen de la tige C. Dans cet état d'électriſation, qu'on communique à la tige une électricité poſitive avec le conducteur P, alors le pendule décrit un arc de cercle dans le ſens de l'électrophore. Sa marche devient oppoſée ſi l'électricité eſt négative. Ainſi rien de plus facile que de diſtinguer les deux eſpèces d'électriſation. La direction du pendule vers la partie réſineuſe eſt donc un ſigne certain & invariable de l'électriſation poſitive; ſon mouvement en ſens oppoſé eſt le ſigne contraire: les diviſions du quart de cercle parcourus par le pendule, doivent être en rapport avec le diamètre du vaſe cylindrique O, autrement la petite boule adhéreroit à la ſurface réſineuſe, ce qui nuiroit infiniment au ſuccès de l'expérience.

La plus petite molécule de matière électrique opère une variation ſenſible dans cet inſtrument; on peut s'en aſſurer au moyen du conducteur P. Paſſé légèrement ſur une étoffe de laine ou autre tiſſu, il s'électriſe poſitivement; frappé avec la peau de chat, il acquiert une électricité négative.

Au défaut de cet appareil, on peut avoir recours à un plus ſimple établi ſur les mêmes principes.

Pour cet effet il ſuffit de ſubſtituer au quart de cercle, le petit électromètre Q (*fig.* 3). Cet électromètre eſt compoſé de deux fils d'argent d'une ténuité extrême; chacun de ces fils, libre de ſe mouvoir dans un petit anneau de laiton, eſt terminé par un globule métallique qui réſulte de la fuſion du fil d'argent à la flamme d'une lumière; on doit auſſi ſubſtituer à l'électrophore concave O un plan réſineux ſur verre à baſe déférente; l'électrophore électriſé négativement, les pendules de l'électromètre divergent; la divergence augmente ſi au moyen du conducteur P, on électriſe poſitivement la tige C. Elle ſe détruit électriſée d'une manière inverſe.

Ce dernier appareil, quoique moins parfait que le premier, poſsède l'avantage de pouvoir ſuppléer à l'électromètre atmoſphérique de M. de Sauſſure.

On trouvera à Paris, au magasin de M. Bienvenu, un essai du premier instrument.

Je suis, &c.

Au Mans, ce 8 Avril 1789.

EXPÉRIENCES

Sur la Molybdène, & sur la réduction de sa Terre;

Par PETER-JACOB HELM;

Traduites des Mémoires de l'Académie de Stockolm, par M. le Docteur DOOLFUSS.

QUELQUE tems après que feu M. Schéele fut parvenu à séparer de la molybdène le soufre & une terre jaune ou acide, qui sont toujours les parties constituantes de cette mine, & depuis qu'il a publié ses expériences sur cette mine, qui sont insérées dans le troisième trimestre des Mémoires de l'Académie pour l'année 1778, il m'envoya à-peu-près un demi-lod de cette terre de molybdène, que plusieurs assuroient être d'une nature métallique, & me pria ainsi que M. Bergmann, de faire plusieurs expériences pour réduire cette terre, ce que M. Schéele lui-même n'avoit pu faire, comme il le dit dans son Mémoire. J'entrepris aussi-tôt cette opération, & après plusieurs travaux inutiles, j'obtins réellement quelque régule, dont j'en ai envoyé sur le champ à M. Schéele, & à M. Bergmann qui en a fait mention dans plusieurs de ses Ouvrages.

Voici la méthode dont je me suis servi pour la première réduction de la terre de molybdène: j'ai fait fondre de l'alkali végétal plusieurs fois avec du sang de bœuf; par ce procédé il s'est combiné bien avec le phlogistique, & s'est neutralisé; j'ai d'un autre côté chauffé la terre de molybdène même avec quelque peu de graisse, qui s'est tellement incorporée, que la terre ressembloit à une poudre noire.

Quand j'ai voulu me servir de l'alkali ci-dessus pour la réduction de la molybdène, je l'ai mêlé avec partie égale de sel microcosmique, & quelque petite partie de tartre ou du flux noir. J'ai mêlé le tout ensemble; quelquefois j'ai ajouté au mélange, d'autres fois j'ai couvert le mêlange dans le creuset avec du sel commun; je l'ai fait fondre dans un creuset luté, en l'exposant au feu pendant quelques heures, dans un bon fourneau. Pour réduire une nouvelle portion de terre de molybdène, je me suis servi du même verre qui a été employé dans l'expérience précédente,

présumant que plus souvent on s'en servoit, moins il devoit être disposé d'attaquer & de dissoudre la terre de molybdène. Je ne pouvois d'une si petite portion de cette terre, que celle que j'ai citée, obtenir aucune quantité de grains métalliques; car une partie se perdoit à l'entour du creuset & une autre partie se vitrifioit pendant la fusion. Le peu de régule que j'ai obtenu a fourni les détails que M. Bergmann en a donnés dans la Traduction Suédoise de son Essai sur le Chalumeau, que j'ai publiée en 1781, & auquel M. Bergmann a ajouté une préface qui fait voir qu'il a approuvé cette découverte & qu'il l'a donnée comme une addition à l'édition de cet Ouvrage. Convaincu que les flux desquels je me servois pour la réduction possédoient toute la pureté possible, je ne pouvois attribuer la portion d'acide vitriolique ou plutôt de soufre réel ainsi que le peu de fer avec lequel le régule se trouvoit toujours mêlé à aucune autre cause qu'à l'acide vitriolique attaché à la terre de molybdène que j'ai séparée. En travaillant après le procédé de M. Schéele pour préparer cette terre de molybdène, j'ai trouvé ce soupçon suffisamment fondé; les régules obtenus avoient une couleur d'un gris clair tirant sur le bleu, & un éclat métallique, à raison de quoi on pouvoit tout au plus les regarder comme une espèce de mine de cuivre, qui en même-tems donne une idée de nature métallique; cette circonstance seule n'avoit pourtant pas pu me donner un caractère sur tout ce que j'ai desiré ensuite, non pas à cause de mes doutes sur la vérité de la chose même, que j'ai d'abord confirmé par d'autres manières, & non plus par méfiance en moi-même de ne pas avoir deviné le procédé propre par lequel on pourroit réduire la terre de molybdène dans une forme métallique pure sans l'addition d'autres métaux & sans autres flux, & avec la perfection satisfaisante que je desirois, & à laquelle des autres qui ont travaillé sur ce même sujet ne sont pas encore parvenus.

Parmi ceux-ci je nommerai d'abord M. Pelletier, qui dans le Journal de Physique pour le mois de décembre de l'année 1785, cite différentes expériences pour faire voir que la molybdène se combinoit avec d'autres substances, & qui en même-tems confirment sa nature métallique. De même M. Sage en a fait mention dans son troisième tome de son *Analyse chimique*, publié dans l'année 1786. Il m'y fait un léger reproche, mais il n'a pas prouvé que la terre de molybdène fût le principe d'un métal propre. Ensuite M. Ilsman & M. Heijer ont publié la manière dont se comporte la molybdène avec des autres substances, dans les Annales Chimiques de M. Crell, 1787, mais sans s'occuper de la réduction. En citant mes expériences, je ne m'appliquerai pas de raconter ce qu'on trouve dans ces Mémoires ou dans ceux qui ont été publiés auparavant ou sur ce qui a été déterminé sur cette substance dans toute son étendue. Je m'arrêterai principalement à la réduction de la molybdène, selon la manière & l'ordre dans lequel j'ai conduit mes expériences, &

dans le reſte j'ajouterai l'une ou l'autre expérience qui pourront mériter quelque confiance.

Comme la terre de molybdène que j'avois obtenue déjà toute préparée étoit conſommée, j'employai la petite proviſion de molybdène que je poſſédois moi-même. La molybdène ſeule expoſée dans un creuſet fermé ou ouvert au plus grand feu augmenté par l'application des ſoufflets, a ſubi très-peu de changement pendant un quart d'heure. Cependant en appliquant mes ſoufflets au foyer pendant une demi-heure, elle s'agglutinoit ſous forme d'une maſſe griſe, qui n'étoit pas parfaitement fondue, & qui avoit l'apparence de foie de ſoufre, ſans que même on y eût ajouté aucun acide. Il n'eſt pas néceſſaire de détailler quel changement ſubit la molybdène mêlée avec une partie égale de limaille de fer. Ce mêlange demandoit un bon feu dans le fourneau avant qu'il ſe fondît ſous forme de mine de cuivre. Je la verſai dans un moule, & après qu'elle fut refroidie elle montroit à ſa caſſure une couleur blanche métallique, qui tiroit un peu fort au rouge. Je l'ai fait piler & fondre pluſieurs fois en ajoutant de la limaille de fer ſans avoir pu retirer un autre métal par ce procédé, & ſans qu'elle ſe comportât d'une autre façon que de celle dont j'ai parlé.

N'ayant pas pu avoir plus de molybdène, j'ai différé de faire d'autres expériences juſqu'au tems où j'eſpérois de poſſéder plus de cette ſubſtance.

Cependant j'employai le reſte de la molybdène que je poſſédois pour le faire calciner ſur des *plattes*, teſts, qui avoient le fond épais; je les plaçois & tirois alternativement de la mouffle que je faiſois rougir d'un rouge ſombre. Cette opération alloit lentement, & demandoit une attention aſſidue pour ſéparer en même-tems le ſoufre & pour empêcher la molybdène de s'échapper du teſt. Pour prévenir cela j'ai été obligé de tirer les teſts des mouffles, dès qu'ils montroient le premier ſigne de rougeur, pour pouvoir refroidir la terre de molybdène, en la remuant. Moins on met de molybdène ſur un teſt, plus on avance, & mieux ſe fait la calcination; on trouve que la plus grande perte de poids eſt de vingt-cinq pour cent; mais lorſque je calcinois une plus grande portion ſur un teſt, je ne pouvois jamais obtenir plus que dix-huit pour cent de terre de molybdène. On a donc perte de tems & de terre de molybdène. Non-ſeulement on ne voyoit pas la moindre écaille de molybdène parmi la terre de molybdène ainſi calcinée, mais elle ne donnoit après avoir été calcinée avec de l'alkali minéral pur & de la poudre de charbon, aucune trace de foie de ſoufre, ou d'air hépatique: ce qui fait voir que la terre de molybdène étoit dégagée de tout ſoufre ou de ſon acide; je m'en ſervis auſſi pour l'expérience ſuivante.

Je mettois dans un creuſet dont j'avois graiſſé la moitié inférieure avec autant d'huile qu'il pouvoit s'y en attacher, & ſur lequel j'avois jeté de la poudre de charbon, dix aſs de la terre de molybdène, & au-deſſus de cette terre une petite plaque de cuivre qui étoit accommodée pour cela,

& qui pesoit justement 24 ass. Je couvrois le tout ensemble avec un peu de poussière de charbon ; j'exposois le creuset luté pendant une demi-heure à une forge animée par un soufflet. Je trouvai le cuivre attaché à l'entour du fond du creuset duquel il se laissoit détacher comme une écaille. Son poids avec tous les petits grains dispersés qu'on pouvoit obtenir, étoit justement quarante-cinq ass & demi. Il se laissoit couper & limer, & on le pouvoit un peu forger. Il paroissoit avoir en dedans une couleur un peu plus claire que le cuivre commun, mais en dehors il avoit une rougeur obscure, qui tiroit un peu au bleu. Le cuivre avoit par-là augmenté de huit & un tiers pour cent. Quelque partie de la terre de molybdène avoit fusé, & s'étoit attachée au fond du creuset. Quand ce métal fut fondu derechef avec des flux, le cuivre couloit en culot, & son poids étoit à-peu-près le même qu'auparavant. Il se laissoit battre difficilement, & se brisoit aussi-tôt. Ayant été dissous dans l'eau-forte, il laissa une poudre blanche, qui donnoit au verre de borax une couleur verdâtre, comme la terre de molybdène est accoutumée de la donner. Après cela j'ai fait fondre cent vingt-huit ass de rachure de fer fondu avec vingt-neuf ass & demi de terre de molybdène sans addition de poussière de charbon. La fusion ayant duré aussi long-tems que la précédente, le fer fondu formoit une masse qui pesoit cent trente-huit ass & trois quarts. La lime laissoit des traits blancs & luisans ; & le régule qui étoit un peu oblong, se laissoit assez bien forger sous le marteau. Sa surface étoit couverte de petits cristaux inégaux qui furent même attirables à l'aimant & qui étoient mols en les limant. Les traits que faisoit la lime avoient la même couleur que celle citée ci-devant. L'addition de sept pour cent que le fer fondu avoit gagnée par-là, ne peut être attribuée à aucune autre matière qu'à la terre de molybdène qui se combine avec le phlogiston superflu du fer fondu, & alors le métal entre en combinaison avec le fer, qui par cette perte de son phlogistique, commence à prendre une mollesse propre à l'acier. J'ai ensuite fait fondre ce régule avec du flux noir, du verre & du borax, ce qui me donnoit un grain tendre, blanc & fragile, & principalement à sa surface, où il brilloit & se laissoit limer. Son poids étoit cent vingt ass. Après avoir été dissous dans l'acide vitriolique, & après que le fer en a été précipité avec de l'alkali, la terre de molybdène prit une couleur bleue. L'eau employée pour la précipitation s'en chargeoit dans l'espace d'une nuit. On trouve un détail plus ample sur cela dans *Jarneks Historia*, §. 1782 : o, où M. le Chevalier Rinman a donné une place à cette expérience.

J'ai fait fondre trente-quatre ass & demi d'étain & huit ass de terre de molybdène de la même manière qu'avec le cuivre. Le régule d'étain s'étoit répandu ; il pesoit trente-neuf ass, & avoit une couleur blanche & pure, mais il noirciſſoit le papier, comme l'étain pur, il étoit un peu dur, & se brisoit sous le marteau ; il n'étoit nullement attirable par

l'aimant. L'accroiſſement en poids étoit quatorze pour cent; mais après avoir été fondu avec des flux, il ſe montoit ſeulement à quatre & demi pour cent; car le régule peſoit à préſent trente-ſix aſs. Il ſouffroit la forge, mais il étoit plus dur que l'étain ſeul.

J'employois de la même manière trente-quatre aſs & demi de plomb & huit aſs de terre de molybdène, & je le faiſois fondre avec de la poudre de charbon. Le régule étoit brillant, mais il ſupportoit la forge, & on pouvoit le couper. Il avoit une couleur blanche, luiſante; il peſoit ſeulement vingt-quatre aſs & demi; une quantité de plomb s'étoit attachée à la ſurface du creuſet. Fondu derechef avec du flux & du tartre, il ne donnoit pas un grain pur. En dehors il étoit ſemblable à la chaux de plomb griſe attachée à des ſcories, qui avoient une belle couleur verte. Je ne pus pas remarquer que la terre de molybdène eût le moindre effet ſur l'or fin, ni qu'elle augmentoit ou qu'elle diminuoit ſon poids, ni qu'elle avoit la moindre des propriétés de l'or. Le plomb dont il étoit chargé le rendoit fragile; en le faiſant fondre avec de la terre de molybdène, ſoit dans cette expérience, ſoit dans la précédente & dans la ſuivante, je ne m'étois ſervi ni de poudre de charbon, ni d'aucune autre ſubſtance. Je trouvai que l'argent étant fondu avec cette terre perdoit le plus ſouvent de ſon poids, probablement par ſon pétillement, car la terre de molybdène auroit dû cauſer une évaporation dans ce mêlange, & en même-tems faire fendiller la maſſe lors du refroidiſſement. J'ai cependant remarqué quand je faiſois fondre l'argent au chalumeau, qu'il s'étoit allié avec quelque corps étranger, qui le faiſoit pétiller & briller de la couleur d'un arc-en-ciel.

Enfin, je me propoſois de réduire la terre de molybdène dans la forge ſans aucune addition que de la couvrir avec de la poudre de charbon, & à-peu-près de la même manière que j'ai preſcrit pour la réduction des eſſais de fer & de manganèſe. Mais quelle qu'ait été la durée & le degré du feu dans lequel j'ai expoſé une certaine quantité de terre de molybdène, & quoiqu'ayant ſouvent répété cette expérience, je n'ai jamais pu obtenir aucun régule fondu. Néanmoins l'œil armé y pouvoit diſtinguer quelques petits globules brillans, & qui même ſe conſervoient étant fondus avec du borax, & venoient à ſa ſurface, pendant que le même verre prenoit la couleur d'un verd ſombre. Toutes ces circonſtances me convainquent ſuffiſamment que la terre de molybdène contient un métal propre, qui étant fondu avec d'autres métaux, aide ceux qui coulent difficilement à ſe volatiliſer, & qui lui-même ſe combine avec une certaine facilité avec le phlogiſtique néceſſaire pour ſa réduction, mais qui pourtant fond bien difficilement. Toutes ces propriétés qui appartiennent à des chaux métalliques & qui furent découvertes par M. Bergmann & M. Schéele, me paroiſſent ſuffiſantes pour annoncer cette terre comme la plus proche matière primitive d'un nouveau métal, que je nommai molybdenum; j'ai

différé

différé jusqu'à présent de décrire la manière de le réduire à ses propriétés métalliques, & sa manière de se comporter avec tous les autres métaux connus, parce que j'espérois pouvoir porter la métallification de la terre de molybdène au même degré de certitude que pour les autres métaux.

J'aurai l'honneur de communiquer dans la suite ce que j'ai entrepris sur cela, & ce que j'ai essayé cette année; de même j'ai déjà parlé de deux circonstances qui appartiennent à ce sujet. L'une concerne la méthode de séparer la terre de molybdène de son soufre, tel qu'aucun acide vitriolique ne s'y attache; ce qui arrive très-facilement, & ce qui est même inévitable, & qu'on ne peut pas prévenir sans détours & difficulté, si, d'après la publication de M. Schéele, on se sert de l'acide nitreux pour cet objet.

Je trouvai après la première répétition de ses travaux cette méthode dispendieuse & pénible; car si par le moyen de l'acide nitreux la molybdène étoit dépouillée de son soufre, & qu'elle fût évaporée à siccité dans une retorte pour en détacher toutes les traces de l'acide employé, la terre de molybdène se dissolvoit presque tout-à-fait par le lavage & l'eau tiède d'édulcoration; ce qui est occasionné aussi bien par sa propre dissolubilité dans l'eau que par l'acide vitriolique dont il est chargé. M. Schéele lui-même a observé que la terre de molybdène obtenue de cette manière, est toujours souillée avec une petite partie d'acide vitriolique, & c'est ce que j'en ai séparé parfaitement par des combustions répétées avec des substances convenables.

MM. les Chimistes en France ont dit qu'on ne connoît en Suède aucune terre de molybdène qui ne soit pas contaminée avec de l'acide vitriolique; ils pourront juger de la vérité & de l'équité de leurs avis; mais pour les raisons citées, je pensai à une autre méthode d'enlever le soufre de la molybdène, & en même-tems d'obtenir la terre pure. Je trouvai la méthode de calcination, non-seulement pénible, mais aussi dans une certaine mesure incertaine & souvent inutile. Je plaçai pour cela un grand creuset sur le foyer, & à l'entour des charbons allumés; je le couvris avec un autre creuset renversé. Dès que le creuset inférieur eut pris un rouge foncé, j'y jetai un lod de molybdène; ce que je faisois avec M. Jean Afzelius. Je versai sur la molybdène dans le creuset assez d'huile de lin pour couvrir la molybdène suffisamment. Pendant que l'huile de lin brûloit, je laissai le creuset; mais quand la flamme cessa, je l'ôtai & laissai l'autre ouvert jusqu'à ce que toute la fumée & l'odeur de l'huile eussent cessé. Je continuai de cette sorte quatre, jusqu'à six fois de suite, & la molybdène qui auparavant étoit en morceaux plus ou moins grands, & qui se laissoit pulvériser très-difficilement, pouvoit à présent être écrasée & réduite en poudre dans un mortier de verre. Après cette manipulation il auroit déjà dû paroître quelque poudre jaune; mais une très-grande partie de la molybdène étoit changée. Je mettois donc le tout

dans le même creuſet, que je tenois toujours au même degré de feu comme auparavant; d'après quoi on continue de verſer l'huile de lin ſur la molybdène & de la faire évaporer. Après l'avoir fait brûler de cette ſorte alternativement, & après l'avoir pulvériſée trois ou quatre fois, la terre de molybdène eſt ordinairement dépouillée de la plus grande partie de ſon ſoufre & de ſon acide vitriolique; mais cela n'empêche pas qu'on puiſſe obſerver quelques écailles non-attaquées, c'eſt pourquoi il eſt toujours plus sûr de continuer cette opération. La chaux de molybdène tellement calcinée & jetée dans une retorte un peu grande, on verſe aſſez d'huile de lin deſſus pour impregner cette chaux. On place enſuite la retorte ſur des charbons ardens pour faire évaporer l'huile, & on obſerve qu'il ne ſorte pas hors de la retorte; ce qui d'ailleurs arrive très-volontiers, ſi on y ajoute beaucoup d'huile. Quand la maſſe eſt sèche, on augmente le feu, pour que le tout devienne incandeſcent. On ôte la retorte du feu pour prévenir qu'elle ne ſe fonde pas; on la fait refroidir, & on y verſe de nouveau de l'huile, que l'on évapore de la même manière. Après l'avoir fait rougir quatre fois on caſſe la retorte, on trouve une maſſe noire de la même forme. La couleur de cette maſſe eſt ſur la ſurface qui a touché le verre d'un bleu noirâtre, luiſant & métallique. Quand on caſſe le verre avec ſoin, on trouve qu'il a la même apparence que la maſſe même; mais je ne déterminerai pas à préſent ſi dans cette opération il y a une réduction réelle. Il eſt bien sûr que ce charbon qui ſe fait à l'entour de l'intérieur de la retorte, eſt la ſeule cauſe du bouillonnement. Cependant ſi l'on réduit en poudre cette molybdène, calcinée de cette manière, & qu'on la place à feu nud, ou ſous la mouffle, on a une chaux de molybdène très-pure, & point diſpendieuſe. Si on emploie les précautions néceſſaires la perte ſurmonte rarement trente pour cent.

Les autres circonſtances concernent la manière d'augmenter la chaleur dans un fourneau à vent, au-delà de ce qu'on peut tout au plus y faire. On ſait que l'air vital y contribue particuliè ement, & il eſt de même connu que la manganèſe produit une quantité de cet air par ſa calcination. J'ai donc rempli des petits creuſets avec de la manganèſe fine calcinée & préparée de pluſieurs manières pour cet effet. J'ai placé autant de ces creuſets avec des couvercles ſur le fond du fourneau, qu'on en pouvoit mettre à l'entour du pied-d'eſtal du creuſet, & j'ai fait différentes fuſions de cette façon. Je me réſerve de parler une autre fois de l'effet que cette opération a ſur la réduction de la chaux de molybdène.

OBSERVATIONS

Sur le Nitre d'argent, conſidéré comme un très-grand anti-ſceptique.

Par M. le Docteur HAHNEMANN (1).

JE vais rapporter ici en abrégé la découverte intéreſſante, que le nitre lunaire eſt le plus grand anti-putride que je connoiſſe. Si on en fait diſſoudre une très-petite quantité (1,500) dans de l'eau, il empêche la putréfaction de la viande. Si on fait digérer pendant quatorze jours quelques morceaux de viande, dans une diſſolution de ce ſel, un peu plus concentrée, on pourra l'en retirer après cet eſpace de tems, & l'expoſer à la chaleur quoique mouillée (ou la viande pourrit autrement en très-peu de tems) elle ſéchera peu-à-peu, ſans répandre la moindre mauvaiſe odeur. Elle durcira auſſi très-fort, & ne ſera point attaquée par les vers.

En faiſant diſſoudre une très-petite portion de ce ſel dans l'eau (1,100000) de fleuve, elle ſe conſervera dans ſon état naturel, non-ſeulement étant expoſée à la chaleur, mais encore aux rayons du ſoleil.

Il paroît qu'on peut adminiſtrer ce ſel avec avantage dans le ſcorbut, comme je m'en ſuis aſſuré, & on peut le donner comme boiſſon ordinaire ſans courir aucun danger.

Si par haſard on ſouhaite priver la boiſſon du nitre d'argent, avant d'en faire uſage, on n'a qu'à y verſer un peu de diſſolution de ſel marin dans l'eau, & expoſer le mêlange à la lumière du jour (ou encore mieux aux rayons du ſoleil), alors la lune cornée ſe précipitera au fond du vaſe, ſous la forme d'une poudre noire. La mauvaiſe odeur & la mauvaiſe apparence des anciennes plaies, ſont diſſipées en très-peu de tems, par le moyen d'une diſſolution très-foible de ce ſel (1,1000). J'en ai obtenu des excellens ſuccès dans de pareilles circonſtances.

J'ai obſervé auſſi que cette diſſolution produiſoit des effets merveilleux, dans les eſquinancies putrides, lorſqu'on s'en gargariſe; de même elle a bien réuſſi dans les aphtes de la bouche provenans du mauvais uſage du mercure.

En général les propriétés fortifiantes & deſſicatives de la diſſolution du nitre d'argent, ſont extraordinaires.

(1) Ce petit Mémoire eſt tiré des Annales chimiques de M. Crell, année 1788.

OBSERVATIONS

Sur la préparation de certains extraits réſineux tirés des Sucs des Plantes ;

Par M. COURET.

ON entend par extraits les ſubſtances ſolubles des végétaux dans un menſtrue aqueux ou ſpiritueux ; mais il y a beaucoup de végétaux qui contiennent une grande quantité de réſine ou des parties féculentes qui ſont ſous un état ſavoneux dans la plante, en raiſon des ſels qu'on y trouve ; on a coutume d'appeller ces ſortes d'extraits réſineux. Je vais faire part de la maniere dont j'ai préparé depuis quelques années l'extrait *d'aconit* & celui de cigue, qu'on regarde ordinairement comme réſineux.

Je prendrai pour exemple la cigue. On pile cette plante fraîche dans un mortier de marbre, enſuite on en exprime le ſuc. Si la plante eſt trop ſeche, on peut y ajouter un peu d'eau pour en obtenir le ſuc plus facilement, après quoi on filtre le ſuc à travers un papier gris.

Lorſqu'il eſt filtré, on le met dans une baſſine avec quelques blancs d'œufs battus (ou même ſans blanc d'œuf), & quelques grains de crême de tartre, ſuivant la quantité de ſuc qu'on a pour clarifier, on fait bouillir le tout quelques minutes, & lorſque toute la réſine du végétal eſt coagulée, on paſſe le ſuc clair à travers d'un blanchet très-fin, alors la partie réſineuſe reſte en entier ſur l'étamine ; lorſque toute la liqueur claire eſt paſſée, on la fait évaporer au bain-marie (juſqu'à conſiſtance de miel), & non à forte ébullition, parce que vers la fin, la liqueur prend un degré de feu en proportion des matieres qu'elle contient, & ces eſpeces d'extraits ſont noirs, & même un peu décompoſés, ce qui n'arrive pas à beaucoup près autant au bain-marie. Pendant que l'évaporation ſe fait, on fait deſſécher la partie réſineuſe ſur un papier à la chaleur de l'étuve ou du ſoleil, juſqu'à ce qu'elle puiſſe être réduite en poudre fine ; alors on la mêle exactement avec le ſuc épaiſſi juſqu'à conſiſtance de miel, en l'y verſant peu-à-peu par le moyen d'un tamis, afin d'éviter qu'elle ne ſe grumele pas, parce que ſi cela arrivoit, il ſeroit très-difficile de la diviſer également. Par cette méthode on aura un extrait très-uni, & dans lequel toutes les parties réſineuſes ſe trouveront très-diviſées & dans leur état naturel ; c'eſt-à-dire, ſans avoir été altérées par le feu.

On peut préparer de cette maniere la plupart des extraits réſineux tirés des ſucs des plantes fraîches, & ſans qu'ils noirciſſent.

Il eſt facile de voir quel eſt le but qu'on ſe propoſe dans cette opération; d'abord il eſt impoſſible d'amener le ſuc juſqu'à conſiſtance d'extrait par la méthode ordinaire, ſans lui faire ſubir un degré de feu bien ſupérieur à celui de l'eau bouillante, & par conſéquent, capable non-ſeulement de coaguler la réſine, mais encore de lui faire éprouver une décompoſition; d'ailleurs les réſines n'étant autre choſe que des huiles eſſentielles épaiſſies, ſoit par l'air déphogiſtiqué (comme le camphre) ou autre corps, elles ſe décompoſent très-facilement au feu, & perdent au moins leur partie odorante.

Le procédé que je viens de décrire a l'avantage de ne pas être diſpendieux, & on a au moins le plaiſir de livrer au malade, un extrait non-ſeulement bien diviſé, mais encore doué de toutes les propriétés que la plante renferme. J'ai vu en Allemagne des extraits réſineux où la partie réſineuſe étoit preſque totalement ſéparée de la partie extractive proprement dite, de ſorte que ſouvent on eſt expoſé à donner de la réſine ſeule ou de l'extrait ſimple.

MÉMOIRE

Sur une nouvelle Manière de graver les Planches & les Cylindres à gauffrer les Etoffes en Laine ou Poil, &c. ſoit razes ſoit veloutées;

Par M. PAJOT DE CHARMES.

TOUT le monde connoît le procédé uſité pour la gravure des planches & des cylindres à imprimer ou gauffrer les étoffes de laine ou poil, ſoit razes, ſoit veloutées, lequel conſiſte après avoir dreſſé & poli la planche ou le cylindre & avoir eſquiſſé ou poncé le deſſin deſſus, à graver le même deſſin, à l'aide du maillet, du ciſelet ou de l'échoppe, &c. Cette méthode, comme aucun des fabricans ne l'ignore, eſt très-longue & diſpendieuſe, puiſqu'il eſt des planches ou des cylindres dont les deſſins demandent ſouvent plus de trois mois à être gravés, & dont la main-d'œuvre revient à plus de mille écus. Ces deux raiſons de longueur de tems & de dépenſe s'oppoſent à ce que l'entrepreneur puiſſe ſuivre facilement le torrent de la mode, empêchent le conſommateur de ſe livrer à ſon caprice, ou d'écouter plus particulièrement ſon goût. D'après cet inconvénient, il paroîtroit donc avantageux de trouver un moyen qui joignît à la promptitude & à la pureté de l'exécution, l'économie & la

facilité de saisir non-seulement la mode à la piste, mais encore de lui frayer de nouvelles routes.

Le procédé suivant lequel ont été gravés les différens dessins exécutés sur les deux planches que je joins ici, m'a semblé réunir tous ces avantages.

La manière ordinaire de graver les planches pour estamper, est le moyen que j'ai cru devoir substituer, à quelques modifications près, à la méthode connue du cizelet & du maillet, employés à la gravure des planches & cylindres propres à gauffrer les étoffes.

Pour cet effet, voici les dispositions particulières auxquelles on doit principalement s'attacher.

1°. Le gauffrage des étoffes se faisant toujours à chaud, & la couleur des étoffes teintes ou imprimées par le gauffrage, se faisant aussi par le secours de la chaleur, on doit avoir l'attention de se servir de cuivre jaune de préférence au cuivre rouge; cette espèce de cuivre résistant plus au feu que le cuivre rouge, est aussi moins susceptible de s'user & d'avoir ses arêtes émoussées, & par cela même ses dessins altérés & dégradés.

2°. La couche de vernis doit être un peu plus épaisse que pour les estampes ordinaires, en ce que l'eau-forte devant être plus concentrée pour la plus prompte expédition, que celle des graveurs d'estampes, & devant agir pendant un espace de tems plus long, ne manqueroit pas de se dégrader & s'écailler à la longue, si elle étoit trop mince; ce qui donneroit lieu à l'eau-forte de s'extravaser & fouiller en-dessous, de manière peut-être à gâter tout le dessin.

3°. Si le dessin esquissé sur le papier, & calqué sur le vernis, est léger, tels que des nervures, des rameaux, des branches, des tiges, des feuilles, &c. & s'il ne doit pas avoir plus d'une demi-ligne de profondeur sur autant de largeur, comme il se pratique depuis quelque tems pour nos meubles en velours d'Utrecht gauffrés en couleur à petit ramage; le trait qui dépouillera le cuivre de son vernis, se faisant tout simplement à la pointe, devra être maigre, & fait en un seul tems, par rapport à la plus grande netteté du dessin, & pour éviter les reprises toujours susceptibles de produire un effet plus ou moins désagréable.

4°. Lorsque les dessins représenteront des feuillages, des fleurs, &c. ou des ornemens susceptibles d'extension, & d'avoir par conséquent plusieurs lignes de largeur & longueur, alors après avoir fait sur le vernis avec la pointe le trait du dessin qui y aura été calqué, on enlevera avec une échoppe, grattoir ou autre instrument propre à cet effet, tout le vernis nécessaire pour que l'eau-forte morde toute la surface qui devra être creusée par-tout également & dans le même tems que les autres parties moins larges, telles que les branches, les tiges, &c.

5°. Comme l'eau-forte ne mord pas avec autant de rapidité, ni à ce qu'il m'a paru, de facilité en profondeur qu'en largeur, on proportionnera d'après l'expérience le dessin à calquer sur le vernis, après l'avoir préala-

blement tracé sur le papier en conséquence, c'est-à-dire, que si le dessin rendu & gravé doit avoir deux lignes de largeur sur autant de longueur, & une demi-ligne de creux ou de profondeur, l'on ne fera le tracé de son dessin sur le papier & sur le vernis que d'une ligne environ de largeur & longueur seulement; l'eau-forte agissant ensuite sur toutes les dimensions fera le reste, & le dessin sortira avec les dimensions arrêtées & données. L'on aura ainsi, à peu de chose près, les mêmes précautions pour toutes autres dimensions relatives, en sorte qu'il sera toujours à propos de se tenir au-dessous de son dessin en laissant à l'eau-forte le soin de finir en tout sens & réunir toutes les parties avec régularité, d'après les différentes données acquises par l'expérience.

Si l'on veut graver en relief, on sent bien que l'on devra suivre à-peu-près la même marche.

6°. Lorsque dans un dessin quelconque, l'on voudra faire des hachures fuyantes ou tous autres traits gradués dans leur taille, en forme de clair obscur, l'on ne devra qu'à peine découvrir le cuivre, en soulevant le vernis ou traçant le dessin à la pointe dans les endroits dont on voudra ménager la graduation ou la taille, afin que l'eau-forte commençant par attaquer ou dissoudre la très-légère couche de vernis qui aura été laissée dans ces parties, ne puisse exercer son action sur le cuivre mis à nud que quelques instans auparavant de terminer les autres portions de dessin qui devront être plus larges, plus longues & plus creuses. C'est ainsi qu'ont été travaillés par l'eau-forte sur le cuivre sur la même planche & dans un même tems, les différens dessins de la *Pl. I.*

Telles sont les diverses & principales attentions que l'on doit avoir pour graver d'une manière sûre & expéditive les dessins des planches ou cylindres à gauffrer les étoffes: ces dessins, comme l'on sait, sont moins susceptibles d'un fini parfait, attendu qu'il faut du tems pour des étoffes dont le duvet ou le velouté s'oppose à ce qu'ils soient terminés bien nettement, peuvent être mieux reçus, pour ainsi dire, au sortir de l'eau-forte. Une légère réparation au cizelet, à la gouje, à l'échoppe, &c. seroit au surplus suffisante dans des dessins plus recherchés.

Les deux planches ci-jointes ont été imprimées aussi-tôt l'eau-forte & le vernis enlevés, & sans la plus légère réparation quelconque; certainement les dessins en sont tous aussi nets qu'ils peuvent l'être pour des étoffes veloutées sur-tout. Ils ont été gravés en une demi-heure de tems avec une eau-forte de trente degrés, dont il y avoit un demi-pouce de hauteur sur le vernis, qui étoit celui en boule des graveurs d'estampes.

L'on saura aussi que l'on peut arrêter l'effet de l'eau-forte sur telle ou telle partie destinée à être moins creusée, en y appliquant, comme les graveurs d'estampes ont coutume de faire en pareil cas, une couche de vernis amalgamé convenablement avec du noir d'ivoire ou de fumée.

Au surplus on règle son travail d'après la connoissance que l'on a de la qualité de son cuivre, lequel doit être préliminairement bien écroui, du degré de concentration de son eau-forte, & de la qualité de son vernis. L'expérience a d'ailleurs bientôt fait connoître le tems & la dose de liqueur, &c. à employer, ainsi que la largeur dont doit être le trait du dessin & sur le papier & sur le vernis pour obtenir les proportions desirées.

L'on observera ensuite que plus le cuivre est dépouillé net, plus net & plus profondément il se creuse; on peut s'appercevoir de cette différence d'une manière sensible dans la *Pl. I, fig. 10.* Le contour de son dessin a été tracé à la pointe plus vivement que l'intérieur, dont le vernis a été seulement gratté. Il est des cas où cette différence pourroit être mise en usage par l'industrie.

Les cylindres à gauffrer les draps, les serges, &c. étant formés pour l'ordinaire de planches planes de cuivre jaune ou rouge, que l'on grave d'abord au cizelet & au maillet, & sur lesquelles on laisse à chaque bout deux ou trois pouces non gravés, pour pouvoir les souder proprement, & qu'on ne grave ensuite qu'après les avoir contournées & soudées; il m'a semblé qu'on pourroit en premier lieu contourner & souder ces planches, calquer ensuite dessus les dessins, & graver après cela tout-d'un-coup & en un seul tems les cylindres, ainsi que les autres plus épais qui sont coulés en un seul jet pour gauffrer les étoffes & les velours à longs poils d'une seule ou plusieurs couleurs, mais non appliqués, en les plongeant tout tournés, dressés & polis dans un vase assez spacieux, rond lui-même & rempli d'eau-forte nécessaire. L'on cimenteroit, leveroit, en un mot, disposeroit le vase & le cylindre, de manière que l'eau-forte ne pourroit exercer son action que sur la surface extérieure du cylindre, dépouillée de son vernis. Il est sensible, que dans cela, les dessins ne courroient pas le risque d'être altérés ou endommagés, comme il arrive par fois, aux graveurs & tourneurs selon la méthode actuelle.

Peut-être l'application de cette manière de graver les planches à gauffrer les étoffes ou autrement, seroit-elle susceptible de s'étendre jusqu'à la gravure des planches à imprimer les toiles en camayeu, &c. suivant des dessins fins & légers. C'est aux artistes & aux entrepreneurs sur-tout à considérer les avantages que cette méthode peut leur présenter du côté de l'activité dans la main-d'œuvre, du côté de la rentrée & de l'emploi de la matière hors de service & mise au rebut, du côté de la facilité de suivre les modes pour les dessins fins & légers, du côté du grand nombre de copies que l'on peut tirer, &c. &c.

Depuis plusieurs années (en 1784) je m'étois persuadé que cette méthode de graver les cylindres par le moyen de l'eau-forte pourroit être appliquée avec avantage au gauffrage des étoffes, différens fabricans avec qui j'en avois raisonné, ne se le persuadèrent pas moins; mais

différentes

différentes occupations ſucceſſives ne m'ont permis de réaliſer cette idée pour la première fois qu'en octobre 1787. Les divers morceaux gravés ſur la *Pl. I*, ſont mon ſecond eſſai, & ceux de la *Pl. II*, mon troiſième. Cette eſpèce de ſuccès obtenu ſans aucun principe de gravure, ſemble me donner droit de préſumer qu'il ſeroit des plus flatteurs dans les mains ſavantes des artiſtes exercés. Si cette méthode au ſurplus peut tôt ou tard tourner au profit de l'art & de l'induſtrie; ce ſera pour moi la plus noble & la plus précieuſe récompenſe de mon travail.

Explication des Planches (1).

Planche première.

Cette planche repréſente dix différens deſſins, dont ſept des plus légers à l'uſage des ſoies & des toiles fines propres à être imprimées. Ces derniers deſſins ne ſauroient être exécutés, du moins avec beaucoup de ſolidité & de netteté ſur les planches de bois dont on ſe ſert pour les deſſins dans les indienneries de France, de la Suiſſe & de l'étranger. Les feuilles & les tailles fuyantes repréſentées ſous la *fig. 5*, ont été gravées à l'eau-forte, de la manière dont il a été queſtion dans le Mémoire & dans le même tems que les ſept deſſins légers tracés au-deſſous & les deux deſſins larges & creux gravés au-deſſus.

L'on obſerve que dans la manière ordinaire de graver, les tailles fuyantes ont toujours été faites juſqu'ici par le ſecours du burin.

La *fig. 10* eſt une eſpèce d'étude qui indique à-peu-près la manière dont il faut ſe tenir au-deſſous de ſon deſſin arrêté, afin que l'eau-forte agiſſant enſuite en tous ſens, puiſſe convenablement toutes les pénétrer. Le pourtour des feuilles, de la tige & de la roſe, tracé fortement à la pointe, indique auſſi, comme je l'ai fait obſerver, que l'eau-forte creuſe beaucoup plus le cuivre dépouillé vivement que celui dont on n'a fait que gratter le vernis.

Planche II.

La fleur deſſinée ſur cette planche a été gravée ſur cuivre jaune, on a tiré une épreuve en blanc de chacune de ces planches, afin que l'on pût juger plus facilement de la profondeur de la gravure & du relief que les couleurs ou les deſſins pourroient avoir ſur les étoffes gauffrées ou imprimées par des planches ou cylindres gravés ſuivant cette méthode.

---

(1) Nous n'avons pu inſérer ici ces planches.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ HERVIEU,

Professeur de Philosophie à Falaise,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur un Météore électrique.

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous adresser une observation, que je vous prie d'insérer dans votre excellent Journal, si vous la jugez digne de l'attention des physiciens.

Le 25 février dernier fut extrêmement pluvieux, le baromètre se tint constamment à 26 pouces 7 lignes : le vent étoit sud, & à plusieurs reprises, il vint des ouragans furieux pendant que la pluie tomboit avec le plus de violence. Le soir sur les huit heures & demie, le vent étoit devenu nord-oueſt, & le tems paroissoit calme. J'étois dans un appartement assez près d'un flambeau. Il vint par les fenêtres une lumière si vive qu'elle effaça celle du flambeau. Je sortis dans la cour pour voir d'où elle étoit provenue. La curiosité avoit fait sortir également plusieurs jeunes gens qui avoient apperçu la même lumière dans la salle de récréation où ils étoient pour lors. Le ciel étoit serein vers le midi, & couvert au nord-oueſt : l'air étoit extrêmement humide, il tomboit même une pluie très-fine. On ne savoit d'où cette lumière étoit partie ; mais le même phénomène ne tarda pas à se répéter ; & nous vîmes paroître du côté du nord-oueſt des éclairs d'une vivacité si prodigieuse, que je ne crois pas en avoir jamais vu de semblables. Ils furent suivis d'assez loin par des coups de tonnerre très-violens. Dans l'intervalle de deux éclairs, nous apperçumes vers le bas de l'église Saint Gervais dont nous étions très-près une lumière assez vive. Tout-à-coup une flamme légère s'éleva & couvrit tout le toît des chapelles qui sont adossées contre la tour, d'où elle monta aussitôt jusqu'au haut du clocher. Ce phénomène dura bien deux ou trois secondes, & nous donna à tous le tems de l'observer. L'endroit du clocher où il cessa le premier fut le haut. On appercevoit encore une lueur, quoique plus foible qu'auparavant sur les chapelles, lorsqu'il vint un éclair semblable aux précédens, après lequel tout disparut. Il y eut un intervalle assez long entre ce dernier éclair & le coup de tonnerre qui suivit.

La cauſe de ce phénomène vraiment extraordinaire eſt ſans doute l'électricité ; & la direction que nous lui vîmes prendre ne permet pas de douter qu'elle ne s'élevât de la terre vers les nuées. Mais pourquoi ſe développa-t-elle ſous un ſi grand volume, & comment ſe diſſipa-t-elle ſans explosion ? Voici, ce me ſemble, comme on peut l'expliquer.

Le vent en portant la pluie contre les murs de la tour avoit préparé d'excellens conducteurs à l'électricité. Ce fluide accumulé dans le ſein de la terre, & déterminé à s'élever par la proximité de quelques nuages négatifs, aura ſuivi les *traînées* d'humidité qui étoient le long des murs; parvenu ſur les chapelles dont le toît étoit mouillé dans toute ſon étendue, il dut s'y répandre uniformément. Auprès & même ſur ces chapelles s'élevent pluſieurs colonnes de pierre d'*architecture gothique*, hériſſées d'un très-grand nombre de pointes qui étoient également mouillées. Ces pointes auront diſſipé une prodigieuſe quantité de fluide électrique ; mais il ſortoit de la terre avec encore plus d'abondance ; il n'eſt donc pas ſurprenant que la flamme ſe ſoit élevée juſqu'au haut du clocher, dont la forme (elle eſt à-peu-près celle d'un coin très-aigu) & le grand nombre de girouettes n'auront pas peu ſervi à le tranſmettre aux nuages ſans explosion. L'électricité ceſſant de s'élever de la terre en auſſi grande quantité, les pointes des colonnes des chapelles ſeront devenues ſuffiſantes pour la diſſiper ; voilà pourquoi la flamme diſparut du haut du clocher pendant qu'on la voyoit encore ſur les chapelles.

Le nuage négatif, qui reçut cette abondance de fluide électrique, devint ſans doute poſitif, & ſi l'on ſuppoſe qu'il ſe trouvât aſſez près de lui un autre nuage négatif, il dut s'en décharger auſſitôt avec explosion : ce qui explique pourquoi le phénomène ci-deſſus fut terminé par un éclair & un coup de tonnerre qui partoient cependant d'un endroit plus éloigné de nous que l'égliſe Saint Gervais.

Je ſuis, &c.

A Falaiſe, ce 15 Mars 1789.

LETTRE
DE M. BESSON,
A M. DE LA MÉTHERIE;
SUR LES GLACES QUI SE FORMENT AU FOND DE L'EAU.

MONSIEUR,

Je viens de lire le Journal de Phyſique du mois de juillet de l'année dernière, dans lequel ſe trouve une Lettre contenant des obſervations au ſujet de la glace qui ſe forme au fond de l'eau.

Dans les hivers rigoureux le Rhin se gèle, les fardeaux les plus pesans y passent; il n'y a pas d'autres communications : on tient sur ses glaces des especes de foires. J'y ai vu construire à Coblentz dans l'Electorat de Treves un de ces énormes tonneaux appelés *foudres*; on y a sculpté les armes du Prince, l'année & l'occasion où il a été fait pour mémoire de cette forte gelée : il y a de pareils tonneaux dans les caves des Electeurs de Cologne & de Mayence. Je ne cite ces faits, qui n'ont pas rapport à la question, que pour prouver combien les glaces du Rhin sont fréquentées, & qu'on y passe & repasse beaucoup; tout le monde a vu & est convaincu dans ces pays qu'il se forme des glaces dans le fond du Rhin, parce qu'on voit dans beaucoup d'endroits des glaçons de toutes grandeurs, qui sont farcis d'une quantité de pierres roulées (1); ces glaçons placés en différens endroits n'ont pu monter que du fond du fleuve : la plupart de ces glaçons chargés de pierres viennent s'attacher sous la glace supérieure qui est ordinairement très-transparente, au point de laisser parfaitement distinguer la nature des pierres prises dans ces glaçons. Cette transparence est occasionnée par la propreté du fond qui est sabloneux & sans vase, parce que le Rhin ne gele que lorsque ses eaux sont basses, & par conséquent épurées. Il est rare de voir du sable attaché à ces glaçons, il n'y a communément que des pierres roulées de toutes grandeurs (2). C'est aussi le sentiment de tous les pêcheurs & bateliers en grand nombre, des Officiers du pont Volant & autres, qui par état vivent pour ainsi dire sur ce fleuve. Si vous croyez qu'il puisse rester des doutes sur la formation des glaces au fond des rivières & des fleuves, malgré le nombre d'observations bien faites sur les glaces de l'Elbe, vous pouvez faire usage de ma lettre; les incrédules pourront vérifier plus facilement ce que j'ai vu sur le Rhin, que les observations faites dans le Nord.

Je suis, &c.

---

(1) J'y ai vu une fois un morceau de dent fossile d'éléphant, qui d'ailleurs ne sont pas bien rares dans le Rhin. J'ai ramassé sur ses bords une dent mollaire du même animal, que je conserve encore.

(2) Je ne me sers pas du terme de *gallet*, parce que je crois qu'il doit être réservé pour les pierres roulées ou usées par la mer.

DU PLOMB ROUGE DE SIBÉRIE;

Par M. MACQUART, *Docteur en Médecine.*

EXTRAIT.

LE plomb rouge connu dans les premiers tems qu'on le découvrit sous le nom de spath, est une chaux de plomb qui se trouve particulièrement en Sibérie, près d'Ecathérinenbourg, à Beresof, dans le même lieu où se recontrent les mines de fer qui contiennent de l'or, qu'on tire des pyrites cubiques aurifères passées à l'état de fer hépatique.

M. Lehmann qui a examiné avec soin ces cristaux, a trouvé que leur forme étoit rhomboïde, tétraëdre, comme les mines de plomb blanche & verte, plus légers & perdant environ la quatrième partie de leur poids si on les pèse dans l'eau. Il a donné l'analyse du plomb rouge, & il a observé que l'acide nitreux lui enlevoit sa couleur rouge sans produire d'effervescence, soit qu'elle fût calcinée ou non.

Si on étend d'eau cet acide après qu'il a enlevé la couleur, qu'on filtre la liqueur & qu'on y verse de l'alkali phlogistiqué, on a un précipité d'un bleu pâle qui y décèle le fer.

L'acide vitriolique agit de la même manière.

L'acide marin a une action plus vive que les autres, prend une très-belle couleur verd d'émeraude, & donne aussi du bleu pâle. Ce qui reste au fond du vase est d'un très-beau blanc & contient le plomb.

M. Lehmann croit que la mine de plomb rouge contient du spath séléniteux & du fer. Il n'a pu y découvrir ni soufre ni arsenic, soit par le sublimé corrosif, soit par d'autres procédés. Le sel ammoniac lui a donné des fleurs martiales. Ayant révivifié ces cristaux, il en a retiré un culot de plomb dans lequel il n'a point trouvé d'argent.

M. Macquart a reconnu la même cristallisation dans le plomb rouge que M. Lehmann : c'est un prisme tétraèdre, terminé par une pyramide à trois faces. Il a ensuite procédé à son examen chimique. Il a employé des cristaux très-purs, dont la couleur naturellement d'un rouge brillant, semblable à celui de la rubine d'arsenic, prend, par la pulvérisation, celle d'un beau jaune orangé, très-vif & très-foisonnant.

I. *Examen par le chalumeau.*

Avec le chalumeau de Bergman, nous l'avons réduit sans addition, nous avons jugé qu'il y avoit trois quarts de scories, semblables par

l'aſpect extérieur à de la galène factice. Ces ſcories, miſes avec l'acide muriatique, ont donné une diſſolution jaunâtre, laquelle filtrée & unie au pruſſiate calcaire, a fourni une couleur verte, qui a dépoſé du bleu de Pruſſe.

Tous les acides n'excitent aucune efferveſcence, lorſqu'on les verſe ſur ces ſcories réduites en poudre.

II. *Examen par le creuſet.*

Nous avons mêlé égale quantité de plomb rouge & de charbon, avec du ſavon gris & de l'huile d'olive : après avoir tenu le creuſet rouge-blanc pendant une demi-heure, & l'avoir laiſſé refroidir, il ne s'eſt préſenté rien de réduit. Après un examen exact de la matière, elle étoit reſtée pulvérulente & légère ; alors nous avons ajouté du tartre, du nitre & du ſel marin : nous avons trouvé le plomb réduit au fond du creuſet ; ſon poids égaloit la quatrième partie du plomb rouge employé. A la coupelle, nous avons obtenu un petit culot d'argent fin, que n'a point apperçu M. Lehmann, parce qu'il avoit opéré ſur des quantités trop petites.

III. *Examen par le feu nud.*

Par l'examen du plomb rouge à feu nud, nous avons reconnu que quand le fluide atmoſphérique a été ſorti, il a été remplacé par un autre fluide élaſtique, qui étoit manifeſtement de l'air pur ou vital ; rien ne s'eſt ſublimé au col de la cornue ; le plomb étoit adhérent au fond, ſans avoir ſubi aucune réduction, ſeulement ſa couleur étoit changée, & reſſembloit à celle d'un beau grenat Syrien ou du cinnabre factice ; ſa ſurface, très-applatie, offroit des ſtries criſtallines divergentes, à-peu-près comme le régule d'antimoine : la ſubſtance étoit opaque & très-compacte. Le plomb a donc perdu, en laiſſant ſon air vital, la couleur rouge brillante qui lui eſt naturelle, pour en prendre une plus foncée ; il s'eſt fondu, il a pris une ſorte de figure polyèdre, & il paroît très-fixe, puiſqu'il a réſiſté aux coups de feu les plus violens.

IV. *Examen par le charbon dans les vaiſſeaux fermés.*

Un mêlange de charbon & de plomb rouge a fourni d'abord un fluide élaſtique, de nature à préſenter une flamme bleue lorſqu'on l'a enflammé & mis en contact avec des corps combuſtibles, ce qui annonce un mêlange d'acide craieux ou carbonique, & de gaz inflammable produit par la décompoſition de l'eau, qui étoit encore inhérente au charbon, quoique fort deſſéché, & à laquelle il a enlevé l'oxigène pour former l'acide craieux, qui s'eſt mêlé avec le gaz inflammable, pour paſſer avec lui dans le récipient. Il eſt vrai que le plomb rouge peut lui-même fournir un peu d'eau.

Le plomb rouge avoit perdu sa couleur brillante & étoit devenu d'un brun noirâtre, preuve qu'une partie de l'oxigène s'est fixée dans le charbon pour faire de l'acide carbonique, & a rapproché l'oxide de l'état métallique.

V. *Examen par l'alkali fixe de la soude en liqueur.*

L'alkali, après l'ébullition, a pris une couleur jaunâtre, & le plomb oxidé qui est resté au fond du matras, s'est chargé de la couleur du vermillon. Nous avons vu que la soude caustique n'altère aucunement le plomb rouge, & ne fait que s'y unir, puisque cet alkali peut être séparé par une substance qui a plus d'affinité avec lui que n'en a ce plomb, & que ce dernier se dépose avec toutes ses propriétés. Nous nous sommes assurés qu'il n'y a ni acide, ni arsenic, ni soufre contenu, parce qu'il n'y a eu ni foie de soufre, ni sel neutre de formé.

VI. *Examen par l'alkali sec de la soude très-pure.*

On a trouvé dans le creuset, où l'on avoit placé le carbonate de soude sec & effleuri avec l'oxide de plomb rouge, qu'il y avoit au fond trois lignes d'une matière couleur de merde d'oye, qui dans la minute a attiré puissamment l'humidité de l'air; & les expériences que nous avons faites avec ce résidu, nous font croire, que le plomb rouge est rendu fusible par les alkalis, auxquels il s'unit sans altération, & que lorsqu'il en est séparé par les corps qui ont plus d'affinité que lui avec la soude, il redevient ce qu'il étoit avant, à sa couleur près, qui est plus pâle, parce que dans leur union, le plomb rouge a perdu une portion de son oxigène.

VII. *Examen par le muriate ammoniacal.*

On a mis dans une cornue un mêlange d'une partie de plomb rouge sur deux de sel ammoniac; on a retiré, à l'aide d'une forte chaleur, du gaz alkalin, qui s'est propagé jusque dans l'eau de la cloche appartenante à l'appareil pneumato-chimique; puis il lui succède un autre fluide élastique, qui a présenté les phénomènes de la mofète, ensuite un liquide blanc-jaunâtre, ou du gaz alkalin pur dissous dans l'eau; on s'est assuré qu'il n'y a point du tout d'acide crayeux ou carbonique dans cette substance. Il y avoit au col de la cornue du sel ammoniac légèrement teint en brun extérieurement, & la matière du fond très-boursoufflée, se résolvoit en une liqueur verte, semblable à cette singulière & belle couleur, que nous avons obtenue dans d'autres expériences avec l'acide muriatique. Quelques petites écailles noires attachées aux parois de la cornue, ont paru sensibles à l'action du barreau aimanté.

Le sel ammoniac nous a offert une couleur moins jaune que celle qu'a obtenue Lehmann. Enfin, on a trouvé au-dessus du fond de la cornue

des petites gouttes grises, qu'on a reconnues pour du muriate de plomb volatilisé par l'action du feu. Pour expliquer la décomposition du muriate ammoniacal, on peut dire, que la chaux de plomb dans le plomb rouge étant très-calcinée, & contenant une portion de la base de l'air qui ne lui adhère que peu, cette portion d'oxigène se trouve en contact avec la base du gaz inflammable de l'ammoniaque, s'y unit & forme de l'eau; alors, l'azote se trouvant libre & en contact avec une grande quantité de chaleur libre, s'y combine & donne naissance à du gaz azotique; la portion d'acide muriatique qui étoit unie à l'ammoniaque décomposée, s'unit à l'oxide de plomb désoxigéné, & forme le muriate de plomb. L'attraction qui existe entre ces deux substances, & celle de l'oxigène avec l'hydrogène aidés de la chaleur, sont les principales causes de tous ces changemens réciproques.

VIII. *Examen par le Sublimé corrosif.*

Dans le dessein de reconnoître si le plomb rouge ne contenoit pas du soufre, & pour obtenir du cinnabre, nous avons mêlé du plomb rouge & du sublimé corrosif, ou muriate de mercure oxigéné, dans une cornue: nous n'avons obtenu dans l'opération aucun gaz particulier; le sublimé s'est cristallisé en aiguilles fines dans le col de la cornue; le fond contenoit un résidu extérieurement rougeâtre, noir sur le milieu, & jaune à la partie inférieure; nous nous sommes assurés que la substance que nous cherchions n'y existe pas.

IX. *Examen par l'Arsenic.*

On a uni dans une expérience une partie de plomb rouge avec deux d'arsenic; dans une autre, les proportions ont été faites en sens inverse; on n'a senti aucune odeur se dégager, il y a eu quelques gouttes d'un fluide insipide dans le ballon, & au fond une substance poreuse d'un vert sombre. Il est résulté des expériences que nous avons faites, que la chaux d'arsenic a absorbé une certaine quantité de l'oxigène du plomb, & est devenue acide arsenical; cet acide a ensuite agi sur la matière verte dont il a dissous une partie, ce qui est analogue aux phénomènes que présentent les acides non-saturés d'oxigène, & fait voir qu'une certaine quantité de l'oxigène du plomb rouge ne lui adhère pas beaucoup, & peut lui être enlevée par bien des matières combustibles, & qu'aussi-tôt que ces substances ont absorbé cette portion d'oxigène, la matière verte peut être alors dissoute, tant dans les acides végétaux que minéraux.

X. *Examen par l'Eau distillée.*

Avec l'eau distillée bouillante, la couleur n'a presque pas pâli: sa saveur ressembloit à celle de la poudre sèche; nous avons cru sentir une odeur légèrement sulfureuse.

Nous

Nous nous sommes assurés que l'eau n'en avoit dissous aucune partie, par l'évaporation d'une partie de ce fluide, & par l'essai que nous en avons fait avec l'alkali volatil craieux ou carbonate ammoniacal, le foie de soufre calcaire, la craie de potasse ou carbonate de potasse, & la teinture de tournesol.

XI. *Examen par l'Acide sulfurique.*

L'acide vitriolique versé à froid sur le plomb rouge, n'a fait naître aucune effervescence: la couleur jaune orangée s'est salie, & le précipité a été moins foncé que le fluide dans lequel il étoit plongé, & est devenu gris. Au bout de huit jours, la couleur du fluide s'étoit un peu exaltée, & le précipité ou le plomb qui n'avoit pas été dissous étoit un peu moins gris. Quand on a chauffé jusqu'à l'ébullition, il s'est dégagé du gaz oxigène, la liqueur est devenue grise, la chaleur a procuré une plus grande action sur cette mine fortement calcinée; elle s'est unie à l'oxigène de la chaux, a favorisé son dégagement sous forme d'air vital, & a aidé l'union du plomb & de l'acide.

XII. *Examen par l'Acide nitrique.*

On n'a point eu d'effervescence sensible en unissant à froid l'acide nitrique avec le plomb rouge, la liqueur s'est colorée comme le font les belles hyacinthes foncées. Cet oxide a été peu attaqué par cet acide; aidé de la seule chaleur, l'acide nitrique paroît dissoudre le plomb rouge en plus grande quantité qu'à la chaleur de l'atmosphère. Il y est seulement suspendu, puisque la dissolution nitreuse ne donne aucun signe de nitre de plomb, n'étant précipitée ni par l'acide vitriolique, ni par l'acide arsenical, ni par l'acide gallique, ni par l'acide phosphorique, ni par le prussiate calcaire. On voit arriver le même phénomène à tous les oxides métalliques extrêmement calcinés, comme sont ceux de fer, d'étain, d'antimoine, de manganèse & de mercure.

XIII. *Examen par l'Acide muriatique.*

C'est de l'acide muriatique dont nous avons tiré le plus grand parti. Versé à froid sur le plomb rouge, il n'a point offert d'effervescence sensible; la liqueur est devenue brune d'abord, & au bout de vingt-quatre heures elle avoit pris la couleur de l'émeraude orientale; il s'est déposé ici du muriate de plomb en lames blanches rhomboïdales, tandis qu'on l'avoit obtenu dans d'autres expériences en petits cristaux parallélipipèdes rhomboïdaux très-allongés à deux pointes, & à angles presqu'imperceptibles.

On a séparé bien exactement la partie verte du muriate de plomb au moyen de l'esprit-de-vin; on a ensuite fait évaporer; tout près de la dessiccation, elle étoit ductile & comme de la bile verte épaissie;

lorſqu'elle a été tout-à-fait sèche, elle a pris une très-belle couleur de fleur de pêcher; elle a conſervé dans cet état une eſpèce de ténacité, & ce n'eſt qu'avec peine qu'on a pu arriver au degré de la pulvérulence; car un quart-d'heure après l'humidité ſe manifeſtoit, & le ſoir même tout étoit rediſſous, & avoit repris la belle couleur verte émeraude, ce qui prouve que cette matière verte forme avec l'acide muriatique un ſel très-déliqueſcent.

Nous avons fait différens eſſais de cette ſubſtance dont on peut inférer, que cette matière n'eſt pas du fer pur, puiſque le précipité gris fourni par le carbonate ammoniacal n'a pas changé de couleur & ne s'eſt pas rouillé, tandis qu'il devoit, dans ce cas, devenir jaune ou ocracé.

Nous avons obtenu du pruſſiate de potaſſe ſaturé, non un précipité ſubit, mais un changement de couleur dans la liqueur du vert à un bleu léger, qu'on a trouvé le lendemain dépoſé en floccons, que nous avons reconnu pour du véritable bleu de Pruſſe, & qui aſſure l'exiſtence du fer. L'ammoniaque nous a paru le plus propre à faire des recherches ſur la nature très-cachée de cette ſubſtance verte ſingulière. Le précipité a été réuni ſur un filtre, & lavé juſqu'à ce que l'eau ait paſſé ſans ſaveur. La liqueur étoit claire, incolore, avec une petite odeur d'ammoniaque: on l'a fait évaporer. La chaleur a d'abord volatiliſé l'excès d'ammoniaque, qui vraiſemblablement tenoit en diſſolution une petite quantité de précipité; car, à meſure que l'évaporation avançoit, il ſe dépoſoit des floccons verdâtres qui reſſembloient au premier précipité. La réunion de ces précipités a donné un enſemble de couleur ſale ou noirâtre. On en a fait un mêlange avec le tartre & le nitre, pour chercher à réduire les ſubſtances métalliques qu'on pouvoit ſoupçonner dans cette matière; on l'a expoſé à un grand feu, on a trouvé la matière fondue en une maſſe homogène d'un beau jaune citron; on n'a pu trouver aucune ſubſtance réduite: on a recommencé cette opération de pluſieurs manières ſans en tirer plus d'éclairciſſemens, nous avons toujours obtenu des maſſes ou des verres olivâtres, tirant plus ou moins ſur la couleur noire.

La couleur fleur de pêcher, qui a lieu lorſque la matière verte eſt au dernier état d'exſiccation, ſembloit nous annoncer le cobalt, mais aucune de nos expériences n'a pu confirmer nos ſoupçons.

La matière obtenue dans nos derniers eſſais avec l'alkali volatil, reſſemble à quelques égards à certaines ſcories de manganèſe qu'on a, en réduiſant cette ſubſtance avec des matières où il exiſte de l'alkali. Si quelque choſe encore ſembloit l'annoncer, c'eſt une expérience par laquelle la matière verte très-pure, étendue d'eau diſtillée, a été miſe dans des vaſes où l'on avoit placé des lames de fer & de zinc. Au bout de huit jours, la diſſolution avoit perdu ſa couleur; elle avoit laiſſé dépoſer une matière flocconeuſe jaunâtre, qui avoit altéré légèrement & noirci les lames de zinc & de fer.

Ces phénomènes sembloient annoncer cependant qu'il y avoit encore quelques matières dissoutes dans l'acide marin.

Enfin, par le mêlange qu'on a fait de la substance verte avec le prussiate calcaire, on a obtenu tout le prussiate de fer qui y étoit contenu : on a versé sur la solution de l'eau de chaux, qui a précipité une matière blanche, que nous avons reconnue pour être de l'argile ou alumine, dont l'évaluation nous a paru pouvoir s'élever à un cinquantième.

Il est donc raisonnable de croire, d'après toutes ces expériences, que le plomb rouge ne contient point d'autre oxide que celui du fer, & que c'est lui qui donne cette belle couleur verte à l'acide muriatique.

S'il y avoit un autre métal, il auroit altéré le bleu de Prusse qui n'eût pas été si brillant ; d'ailleurs, on a fondu avec du charbon l'oxide métallique de fer séparé de l'acide prussique, & on a obtenu un petit culot de fer qui a été attirable à l'aimant.

On explique pourquoi le plomb rouge pulvérisé a une grande douceur sous le doigt, par l'alumine que nous y avons découverte.

Ne peut-on pas inférer des expériences faites sur la matière verte que nous avons obtenue par l'acide muriatique, & par beaucoup d'autres moyens, de la mine de plomb rouge, que cette substance verte n'existe point sous cet aspect dans la mine que nous avons analysée ? Le muriate de plomb que nous avons aussi obtenu par l'action de l'acide muriatique, est du plus beau blanc ; il ne formeroit pas avec le vert une couleur rouge ; mais il est vraisemblable que le plomb existe dans la mine à l'état de minium, & peut-être dans des circonstances plus voisines de l'oxidation, que c'est de cette déſoxigénation que se forme l'acide muriatique aéré ; mais comme cette matière contient du fer, que ce dernier n'existe pas vert dans la mine de plomb, il paroît qu'il y est assez calciné pour contribuer lui-même à donner au plomb la belle couleur rouge orangée qui le distingue. Les acides, & particulièrement le muriatique, agissant sur l'oxigène de plomb, portent en même-tems leur action sur celui du fer, & le décalcinent, en l'amenant à un état semblable à celui où il se trouve ordinairement dans les acides ; mais cette matière qui ressemble très-bien à la chaux de fer quand elle n'est pas unie aux acides, ne donneroit pas, si elle n'étoit que du fer, une couleur verte aussi intense & aussi belle à l'acide muriatique. En effet, comme nous l'avons déjà annoncé, nous avons découvert, en séparant tout le fer de cette substance, par le moyen du prussiate calcaire, qu'il y avoit encore une autre substance, qui donnoit à l'acide muriatique, dont le prussiate calcaire ne pouvoit se séparer, une couleur verte très-belle, & qui en étoit précipitée par les alkalis & l'eau de chaux, sous la forme d'une poudre très-blanche.

L'union de ces différentes substances peut contribuer pour quelque

chose à l'intensité de la belle couleur verte produite par la dissolution du plomb rouge dans l'acide marin.

Il y a à présumer que M. Lehmann s'est trompé quand il a décrit une substance séléniteuse, qu'il dit avoir trouvée unie au plomb rouge, & que cette substance n'est autre chose que notre alumine.

Le résumé général, d'après toutes nos expériences, offre donc dans le plomb rouge de Sibérie un mêlange de quatre matières différentes :

1°. De plomb.
2°. De fer.
3°. D'oxigène, qui les met dans l'état d'oxide.
4°. Enfin, d'alumine.

Le plomb y entre à la dose de .... 36 $\frac{1}{2}$ par 100.
L'oxigène ..... 37 $\frac{1}{2}$
Le fer ..... 24.
L'alumine ..... 2.

Ce qui fait 100 $\frac{1}{2}$. Ces $\frac{1}{2}$ dépendent d'un peu d'humidité restée dans les produits.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

DESCRIPTION des Gîtes de Minerai des Forges & des Salines des Pyrenées, suivie d'Observations sur le Fer mazé & sur les Mines de Sards en Poitou ; par M. le Baron DE DIETRICH, *Secrétaire Général des Suisses & Grisons, Membre de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Gottingue & de celle des Curieux de la Nature de Berlin, Commissaire du Roi à la visite des Mines, des Bouches à feu & des Forêts du Royaume*, 2 vol. in-4°. A Paris, chez Didot fils aîné, Libraire, rue Dauphine ; Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente ; & à Strasbourg, chez Truttel, Libraire.

Les Commissaires de l'Académie des Sciences de Paris nommés pour examiner cet Ouvrage, ont jugé qu'il méritoit d'être imprimé sous son privilège & avec son approbation.

Leçons élémentaires de Physique, d'Astronomie & de Météorologie, par demandes & par réponses, à l'usage des enfans, pour servir de suite aux Leçons élémentaires d'Histoire-Naturelle par demandes & par réponses, à l'usage des enfans, publiées en 1785, *par le P.* COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre*

de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société de Manheim, Secrétaire de la Société d'Agriculture de Laon. A Paris, chez Barbou, rue des Mathurins, 1 vol. *in*-12.

Le titre de cet Ouvrage indique quel a été le but de son savant Auteur.

Octava Dissertatio Botanica Erythroxilon & Malpighiam complectens 18 tabulis ornata, Auctore *ANTONI-JOSEPHO CAVANILLES*, Hispano-Valentino, Scientiarum Upsalensis Academiæ Socio, &c. *Parisiis, apud Franciscum Didot*, 1789.

M. le Chevalier de la Marck avoit porté le genre des Erythroxilon au nombre de huit. L'Auteur en a ajouté trois nouvelles espèces, dont une néanmoins a paru à M. de la Marck devoir être distinguée de ce genre. Linné n'avoit décrit que neuf Malpighia, & M. Cavanilles l'a porté jusqu'à quinze, dont deux sont tirés des Ouvrages d'Aublet & de Jacquin. « Nous pensons, disent les Commissaires de l'Académie des Sciences, » que cette Dissertation, ainsi que les précédentes, méritent » d'être approuvées par l'Académie & de paroître sous son privilège ».

Collection des Papillons d'Europe, &c. nouvelle livraison.

Cette livraison contient depuis la planche CCXVIII jusqu'à la planche CCXXX. Elle est exécutée avec le même soin que les précédentes.

Annales de Chimie, ou *Recueil de Mémoires concernant la Chimie & les Arts qui en dépendent; par MM.* DE MORVEAU, LAVOISIER, MONGE, BERTHOLLET, DE FOURCROY, *le Baron* DE DIETRICH, HASSENFRATZ & ADET, *tome I.* A Paris, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in* 8°.

Cet Ouvrage paroît sous le privilège & avec l'Approbation de l'Académie des Sciences de Paris.

Beytrage zur Naturgs Histiohe des Mainzer landes, &c. *Mémoires pour servir à l'Histoire-Naturelle du pays de Mayence; par M.* NAU, *Professeur de Finances.* A Mayence, 2 cahiers *in*-8°. l'un de 1787, l'autre de 1788.

M. Nau décrit avec exactitude, d'après ses propres observations, les objets d'Histoire Naturelle qu'il a vus, faisant remarquer en quoi & pourquoi il s'écarte des descriptions de ses prédécesseurs. Le premier cahier & le commencement du second embrassent les poissons, au nombre de trente-six; le reste du second cahier comprend les amphibies & les oiseaux.

Natural Hiſtorys, &c. *Hiſtoire-Naturelle des Oiſeaux, contenant des extraits des meilleurs Ecrivains ſur ce ſujet, adaptée à l'amuſement & à l'inſtruction de la Jeuneſſe, ornée de Planches.* A Londres, chez Johnſon, 1783, *in*-12. tome premier.

L'on ne peut très-certainement diriger trop tôt l'attention de la jeuneſſe ſur les objets les plus attrayans de l'Hiſtoire-Naturelle.

Beytrage zur Naturge Hiſtiche des herzog Thumps Wirtemberg, &c. *Mémoire pour ſervir à l'Hiſtoire-Naturelle du Duché de Wirtemberg, ſuivant l'ordre des Rivières & des Contrées qu'elles arroſent.* A Tubinge, chez Cotta, 1788, premier cahier, avec une gravure qui repréſente les ſalines ducales de Silz ſur le Necker, *in*-8°. de 240 pag.

Le Wirtemberg eſt un des pays de l'Allemagne, que la nature a le plus favoriſé; on en trouve ici une deſcription très-bien détaillée.

Chemiſche Aneckdoten, &c. *Anecdotes chimiques*, ou *Eſſais de quelques aſſertions douteuſes qui n'ont point encore prévalu ; par M.* BECKER. A Leipſick, chez Hirkel, 1788, *in*-8°. de 253 pag.

M. Becker ſoutient ici l'édifice de l'ancienne doctrine des Chimiſtes, contre les attaques des nouveaux Chimiſtes.

Amphibiorum virtutis medicatæ defenſio, &c. *Défenſe de la vertu médicale des Amphibies, continuation contenant l'hiſtoire du Scinc ; par M.* JEAN HERMANN, *Profeſſeur public ordinaire de Médecine, & Chanoine de Saint Thomas.* A Straſbourg, chez Heitz, 1789, *in*-4°. de 33 pages.

Cette ſuite eſt compoſée de deux ſections; dans la première le ſavant M. Hermann rappelle ſuccinctement l'effet des alimens ſur l'organiſation animale. La ſeconde ſection traite des aphrodiſiaques; elle contient l'hiſtoire du ſcinc matin : la deſcription de cet animal eſt faite par un Naturaliſte conſommé, & notre habile Profeſſeur ne laiſſe rien ignorer ſur les propriétés médicinales du ſcinc.

Handbuch ſur Gartenfsgunde und angetrende Botaniker, &c. *Manuel à l'uſage des Amateurs des Jardins & des nouveaux Botaniſtes*, ou *Catalogue ſyſtématique de 2261 eſpèces de Semences & de Plantes propres pour les Jardins potagers, ceux à Fleurs & les Pépinières ; par M.* NUENHAHN *le jeune, de Nordhauſen.* A Hankenhauſen, 1788, *in*-8°. de 100 pages.

Toutes les eſpèces ſont rangées par ordre alphabétique, ſuivant le ſyſtême & les noms du Chevalier de Linné, avec leur nomenclature allemande. Ce catalogue a ſur-tout l'avantage d'indiquer la ſource où

l'on peut se procurer un grand nombre d'articles dont on manque, & qui ne sont pas communs. M. Nuenhahn qui en vend, avertit avec satisfaction, qu'il est venu à bout d'obtenir de la semence mûre de la *peloze*.

Note à ajouter au Mémoire de M. de Rozières, *page* 352, *après ces mots* : dans plusieurs endroits.

Le lendemain matin du dégel, accompagné de pluie, (c'est-à-dire le 11 janvier 1789) le Rhône ayant beaucoup augmenté depuis la veille, & charriant considérablement de glaçons & autres choses provenant de la débacle; j'ai observé avec plusieurs personnes, que vers le milieu de ce fleuve, vis-à-vis de Valence, où la majeure partie de ces glaçons étoient arrêtés le jour précédent, il existoit plusieurs petites piles de glace, lesquelles sans doute auroient été entraînées par la force de son courant, dès l'instant de leur formation, sans l'adhérence qu'elles avoient avec le fond du lit du Rhône. Ce qui le prouve, c'est que ce n'est que vers le soir du même jour, le dégel continuant avec la pluie, & les eaux de ce fleuve ayant par leur choc & leur frottement achevé de miner leurs bases, qu'elles ont disparu totalement.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

OBSERVATIONS sur la Gelée & le Froid, sur la Chaleur, les Eclairs, le Tonnerre, &c. page 321
Lettre de M. DE REYNIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, 328
Lettre de M. MACORS, *Maître en Pharmacie, à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur une Détonation*, 330
Analyse comparée de la Mine d'Argent rouge du Pérou & de celle de Sainte-Marie; extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, par M. SAGE, 331
Note sur le Bleu de Prusse; par M. SAGE, 333
Nouvelle Machine pneumatique; par M. CAZALET, *Professeur de Physique Expérimentale & de Chimie de la Ville de Bordeaux*, 334
Sur un Sel de muraille, par M. GMELIN : *Mémoire extrait des Annales Chimiques de M.* CRELL, *par M.* COURET, 336
Mémoire sur l'Hiver rigoureux de 1788 *à* 1789, *avec la comparaison entre les quatre Hivers remarquables que l'on a éprouvés en France & dans une partie de l'Europe depuis quatorze ans, savoir, en* 1776, *en* 1782, *de* 1783 *à* 1784, *& de* 1788 *à* 1789; *par le Père* COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Chanoine de l'Eglise de Laon, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société*

Electorale Météorologique Palatine établie à Manheim, Secrétaire Perpétuel de la Société Royale d'Agriculture de Laon. 337

Observations météorologiques faites à Valence en Dauphiné; par M. DE ROZIÈRES, *Capitaine au Corps Royal du Génie, Secrétaire de l'Académie de Valence,* 351

Notice sur le Froid observé au Havre; communiquée par l'Abbé DICQUEMARE, 352

Recherches sur la Chenille Processionnaire du Pin, appelée Pityocampe *par les anciens; par M.* DORTHES, *D. M. M. Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier, Correspondant de la Société Royale d'Agriculture de Paris, &c.* 353

Extrait d'un troisième Mémoire de M. PRIESTLEY, *sur la Combustion de l'Air inflammable & de l'Air pur,* 360

Expériences sur la cause de la propriété du Cuivre de précipiter l'Etain dissous dans l'Acide de Tartre; par M. JEAN GADOLIN, *Professeur de Chimie & de Physique à Abo, Membre de l'Académie Royale de Dublin, traduites du Suédois, par M. le Docteur* DOOLFUSS, 363

Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur un Electromètre,* 370

Expériences sur la Molybdène, & sur la réduction de sa Terre; par PETER-JACOB HIELM, *traduites des Mémoires de l'Académie Royale de Stockolm, par M. le Docteur* DOOLFUSS, 372

Observations sur le Nitre d'argent, considéré comme un très-grand anti-septique; par M. le Docteur HAHNEMANN, 379

Observations sur la préparation de certains extraits résineux tirés des Sucs des Plantes; par M. COURET, 382

Mémoire sur une nouvelle Manière de graver les Planches & les Cylindres à gauffrer les Etoffes en Laine ou Poil, &c. soit rases, soit velourées; par M. PAJOT DE CHARMES, 381

Lettre de M. l'Abbé HERVIEU, *Professeur de Philosophie à Falaise, à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur un Météore électrique,* 386

Lettre de M. BESSON, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur les Glaces qui se forment au fond de l'eau,* 387

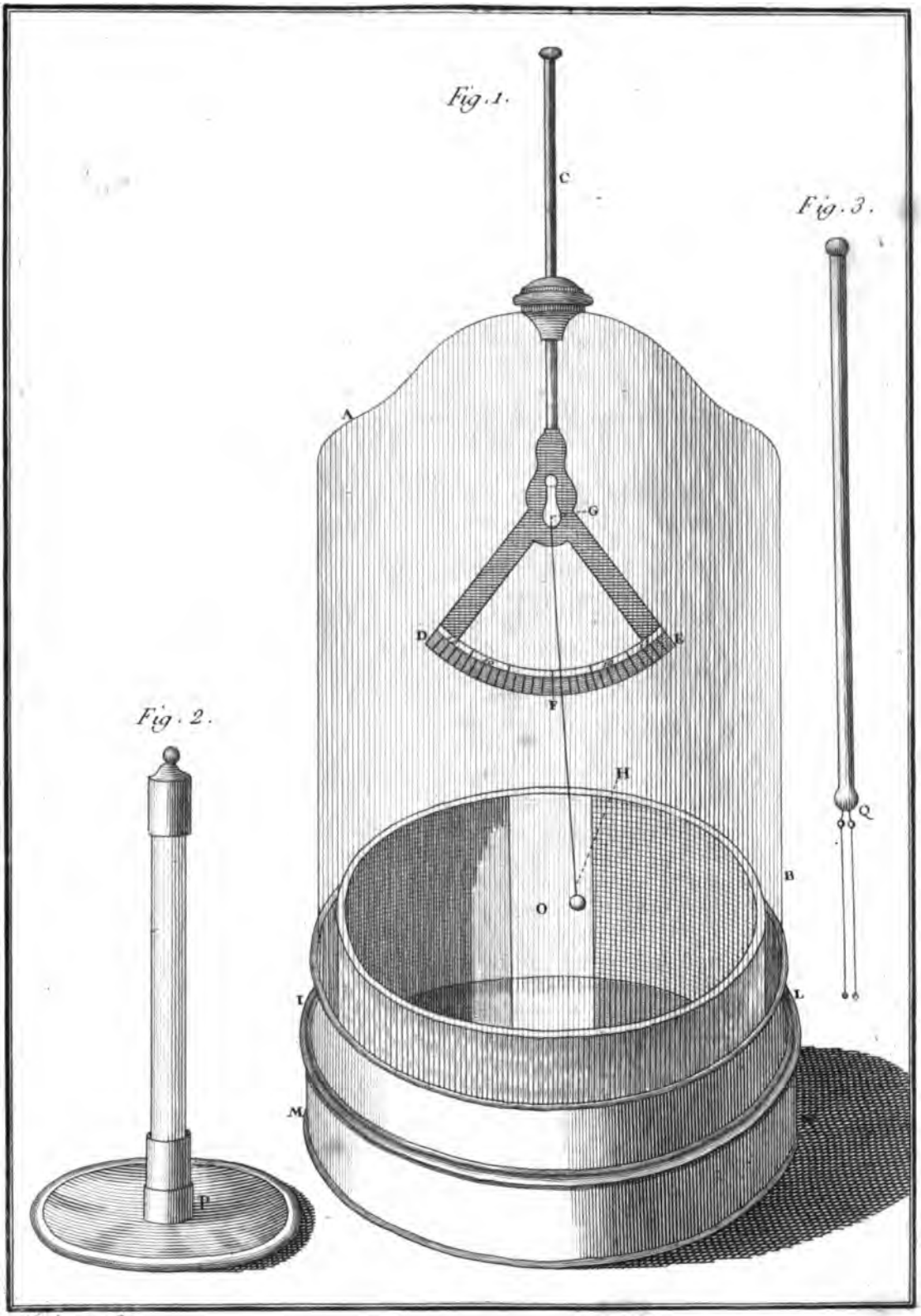
Sur le Plomb rouge de Sibérie; par M. MACQUART, *Docteur en Médecine,* 389

Nouvelles Littéraires, 396

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Mai 1789.

VALMONT DE BOMARE.



Mai 1789

JOURNAL DE PHYSIQUE.

JUIN 1789.

RECHERCHES

Sur cette queſtion : *la Mer a-t-elle un changement de place & de niveau progreſſif, dans l'étendue de côtes compriſes entre Saugate & la Frize?*

VOICI une de ces queſtions fameuſes que les Philoſophes agitoient depuis ſi long-tems, ſur laquelle ils ont prononcé pour ou contre, & en conſéquence établi leurs opinions morales, ou leurs ſyſtêmes phyſiques, ſans qu'elle ait été jamais approfondie, & avant que l'Hiſtoire-Naturelle & les autres ſciences expérimentales euſſent fait des progrès ſuffiſans pour le permettre.

N'eſt-ce pas rendre un ſervice eſſentiel que de préſenter cette queſtion traitée avec tout le ſoin que mérite ſon importance? On jugera, je crois, que nous n'avons rien négligé pour remplir ce point.

Je ne me jetterai pas dans l'examen de l'influence que la terre peut éprouver, de ſa relation avec le ſyſtême planétaire; car il en faudroit toujours revenir à voir ſi les phénomènes qu'elle nous offre s'accorderoient pour le tems, le lieu & l'eſpace, avec les effets déduits de ces cauſes. Ainſi nous nous bornerons à examiner ce que la terre nous montre partout. Et comme le tranſport ſucceſſif & le changement de niveau de la mer, ne peuvent s'effectuer dans une contrée ſans ſe faire remarquer dans toutes les autres, il s'enſuit, 1°. qu'il ſuffit de porter ſes recherches ſur une ſeule pour pouvoir prononcer; 2°. que s'il arrive que l'une d'entr'elles ne fourniſſe aucune preuve de cette tranſmigration, quoiqu'elle offre les mêmes phénomènes ſur leſquels on auroit fondé cette révolution, il s'enſuivra, dis-je, qu'elle n'a nul fondement.

C'eſt en vain que pour s'opiniâtrer à la défendre on s'autoriſeroit de cette foule de témoignages que les eaux ſalées ont laiſſés par-tout de leur ſéjour & de leur paſſage; ils ſerviroient ſeulement à convaincre que le globe terreſtre a éprouvé quelques révolutions, puiſque ces eaux ont pu atteindre & ſéjourner à une élévation ſi diſproportionnée avec celle de leur niveau actuel. C'eſt effectivement ce que mes obſervations m'ont

appris, & dont j'ai déjà commencé l'esquisse; c'est ce que tous les naturalistes verront quand ils observeront comme il convient une contrée grande comme la France. Ce qu'on observe ailleurs se trouvera analogue ou pareil, parce que la révolution ou le travail ont eu lieu sur tout le globe à la fois, ou bien ont été produits par une cause semblable, telle, par exemple, que celle des volcans, qui quoiqu'agissant d'une manière isolée, produit néanmoins en grand les mêmes phénomènes par-tout.

Dans la question dont il s'agit, tout consiste à constater l'état physique actuel & primitif de la contrée. Pour y parvenir il est indispensable de faire des recherches de trois genres, savoir, de nivellement, d'histoire civile & d'histoire naturelle. Par l'histoire civile, nous connoîtrons l'époque la plus ancienne depuis laquelle la contrée est connue; l'état où elle se trouvoit alors, & les variations qu'elle peut avoir éprouvées depuis ce tems jusqu'à nos jours: par l'histoire naturelle, nous verrons les monumens des révolutions survenues qu'elle peut offrir; l'époque & l'espèce à laquelle elles appartiennent; enfin, par les nivellemens on vérifiera les hauteurs des terreins eu égard au niveau de celui des marées; tout cela fait, nous serons à même de comparer l'état présent avec l'état antérieur; & le résultat de cette comparaison décidera seul pour ou contre la question.

Comme les passages justificatifs sont très-nombreux, j'ai cru plus convenable de les rédiger séparément. L'ordre selon lequel ils le sont, est assez méthodique pour qu'ils puissent tous seuls tenir lieu de digression à ceux que la sécheresse des citations ne rebuteroit pas. Ainsi je me contenterai d'y renvoyer par des indications au bas des pages; l'un & l'autre ont été présentés & lus à l'Académie Royale des Sciences en 1781; mais si l'on souhaitoit ces pièces justificatives réunies, je les publierois.

Je n'ai porté mes recherches que sur la partie la plus basse de ce qu'on nomme les Pays-Bas, parce que si ce que je dis pour celle-ci est véritable, cela sera à plus forte raison pour la partie qui domine. Son étendue en longueur est d'environ soixante lieues; mais sa largeur varie; depuis Saugate jusqu'à l'Escaut, elle est d'une, deux, trois & quatre lieues: au-delà, elle va peut-être à quinze.

L'Auteur le plus ancien qui ait décrit cette contrée, est Jules-César (1), vers l'an de Rome 679. La description qu'il en fait, les peuples qu'il dit l'habiter, la place qu'il assigne à chacun d'eux, qui est la côte de

(1) Cæs. Bell. Gall. lib. 3, v. c. 697, id. ann. lib. 6, v. c. 700, id. lib. 4, v. c. 698. Mallebranq, de Morenis 2, 1, cap. 4, p. 11 & sa carte. Id. t. 1, p. 86. Cæs. comm. l. 3. v. c. 697. Strab. Geogr. Typographia Regia, 1620, lib. 4, p. 194. Mallebr. t. 1, p. 8. Danville, Notice des Gaules, au mot *Macci*. Mallebr. t. 1, cap. 7, p. 22.

l'Océan & de la mer du nord, ainſi que les îles que l'Eſcaut, la Meuſe & le Rhin formoient entre leurs bras ou conjointement avec la mer; enfin, les ports qui s'y trouvoient, ſoit de ſon tems, ſoit de celui des premiers Empereurs très-voiſin du ſien, ne laiſſent aucun doute qu'il n'ait décrit & parlé de cette contrée.

Ces peuples étoient les Morins & les Ménapiens, depuis Boulogne juſqu'à la Meuſe; les autres étoient du nombre des nations Bataves qu'il ne nomme pas, mais qui ſous ſes ſucceſſeurs à l'Empire eurent divers noms.

Si malgré le ſentiment unanime des ſavans tant anciens que modernes ſur l'application du texte de Céſar à la contrée que je déſigne, on avoit encore quelques doutes, ce ne pourroit être que ſur cette langue de terre compriſe entre le fort Nieulai de Calais & l'Eſcaut; car pour l'étendue ſituée au-delà, il ſeroit abſurde d'en avoir après le récit de Céſar (1). Pour les lever, il ſuffira de réfléchir que la deſcription qu'il en fait ne convient qu'à un pays maritime habité par les *Morins* & les *Ménapiens*, & qu'au-delà de l'eſpace étroit qu'il occupe le terrein adjacent fort au-deſſus de toute inondation, eſt inégal & montueux; qu'il ſe trouve ſitué entre deux rivières, *Lyſer* & la *Lys*; de ſorte qu'il eſt impoſſible (au moins du tems de Céſar) que les eaux puſſent y ſéjourner, encore moins y former ces grands marais dont il parle; au lieu que ſi on veut comparer le récit de cet Auteur avec l'état préſent du terrein dont il s'agit, on verra qu'ils s'accordent ſi parfaitement qu'ils ſont certainement les mêmes.

Les grandes & petites voies romaines qui furent conſtruites du tems d'Auguſte ſous Agrippa (2), dont pluſieurs encore exiſtantes traverſoient ce terrein & aboutiſſoient à la mer, prouvent qu'il étoit abordable & pratiqué (3). D'ailleurs, ſa nature encore plus favorable que celles des îles bataves, qui étoient cependant habitées, étoit pour ces peuples un motif puiſſant de s'y fixer, puiſque, comme le dit Céſar (4), ils s'y croyoient bien plus à l'abri des armes romaines.

Quoiqu'on ne ſache pas depuis quel tems cette côte eſt peuplée, toutefois on peut aſſurer qu'elle le fut bien avant Céſar, puiſque lors de la conquête, les Morins & les Ménapiens avoient des hameaux & des villages; en un mot, étoient peuples cultivateurs. Or, l'hiſtoire nous enſeigne que les peuples chaſſeurs ou paſteurs, comme l'étoient les Gaulois & les Germains, n'abandonnèrent ce genre de vie pour embraſſer celui de la culture, qu'après bien des ſiècles. Les nations bataves pour

(1) Cæſ. lib. 4 & précédens, cités ci-deſſus.
(2) *Nicol. Bergier*, Hiſt. des gr. chem. Rom. Bruxelles, 2, 1, p. 109, p. 111.
(3) Strab. Geogr. lib. 4, carte de Mallebrane.
(4) Cæſ. comm. lib. 3, v. c. 697.

lors n'étoient pas encore parvenues à ce point de civilisation, & n'y parvinrent que long-tems après ; car du tems de Tacite la culture n'étoit pas fort pratiquée. Si l'on peut s'en rapporter à ce que dit Vell. Paterculus (1), toute la contrée auroit été habitée dès l'an 443 de la fondation de Rome ; ainsi on ne peut se dispenser d'admettre qu'elle le fut au moins cent cinquante ou deux cens ans avant la conquête de César ; ce qui nous fournit une époque certaine que la mer ne couvroit point cette étendue de côte il y a *deux mille ans*.

Les passages auxquels nous avons renvoyé ont prouvé que cet espace étoit en partie à sec & couvert de forêts, & en partie inondé ou marécageux ; & il est facile de juger que l'inondation provenoit du reflux des eaux douces & salées que les marées montantes ou bien le tempêtes rejetoient sur les lieux les plus bas. Dès ce tems-là, la Meuse, l'Escaut & le Rhin se divisoient, se joignoient, & formoient comme aujourd'hui, des îles (2). César attribue plusieurs bras au Rhin ; il ne nomme que le Wahal, qui joignoit la Meuse, & depuis cette jonction à la mer, il comptoit environ quatre-vingt mille pas, qui sont vingt-cinq lieues de vingt-cinq au degré ; distance qui s'accorde assez bien avec l'actuelle : ayant égard à l'altération qu'a pu y apporter la tempête de l'an 1412, comme le dit M. d'Anville (3).

Lorsque les Morins & les Ménapiens furent subjugués, César ne trouva chez eux aucune ville ; mais l'établissement des voies romaines dut bientôt améliorer ce pays : elles firent l'office des digues, elles établirent des communications entre les villages & rendirent la mer d'un accès plus facile. Et comme c'étoit toujours leur utilité propre & non le bien-être des peuples conquis qui faisoit entreprendre aux Romains ces constructions, il n'est pas surprenant qu'à quelques villes ou forteresses près, dont elles furent la suite ou le principe, ces contrées-ci, non plus que le reste des Gaules n'aient guère été plus peuplées ni mieux défrichées, jusques & long-tems après l'établissement du christianisme (4). Aussi les descriptions que Tacite, Pline, Eumène, nous en font, sont-elles conformes à celles de César.

L'histoire ne nous a pas transmis aucun changement essentiel dans sa constitution physique pendant l'espace des neuf premiers siècles de l'ère vulgaire. Les plus remarquables ont été opérés par la main des hommes ; tels sont les fosses de Corbulon & de Drusus, qui donnèrent de nouveaux bras au Rhin, & qui subsistent encore sous les noms d'*Yssel* & de

(1) Mallebr. 2, 1, p. 86.
(2) Mallebr. 2, 1, cap. 7, p. 22.
(3) Not. des Gaul. p. 467.
(4) Cæs. comm. lib. 3, v. c. 692. Plin. lib. 6, cap. 1, *Eumen.* Paneg. de Const. Chlore, sur les embouch. de l'Escaut.

Leck (1). La digue que Druſus avoit faite pour ſoutenir les eaux du Leck, ayant été rompue par Civilis, elles prirent leurs cours vers la gauche, & le canal du Rhin en fut tellement affoibli, qu'il n'y eut plus de ſéparation entre les îles bataves & les germaines (2). Du tems de Ptolomée le Rhin avoit trois embouchures, l'orientale, la mitoyenne & l'occidentale, qui correſpondent à l'Yſſel, au vieux Rhin & au Leck d'à-préſent. Pline (3) les déſigne auſſi: il appelle *Flevum* celle de la droite, *Helium* celle de la gauche. Selon ces Auteurs & P. Mela le *Fleva* que M. d'Anville dit être l'émanation du Rhin par le canal de Druſus, formoit un grand lac à la même place qu'occupe encore le Zuiderzée. Après en être ſorti, & avant de ſe jeter dans la mer, il rentroit dans un canal étroit. L'épithète d'*Os immenſum* donné à l'*Helium* par Tacite, prouve que cette embouchure étoit alors très-vaſte. Enfin, le bras du milieu, ſelon leur récit, étoit déjà auſſi modique que de nos jours.

Ce n'eſt que vers l'an 390 de notre ère, que la religion chrétienne s'eſt propagée dans ces cantons. Les prédications antérieures ſont très-incertaines, ou de très-peu de fruit. Les peuples du nord des Gaules, avant cette époque, étoient trop peu civiliſés pour être capables de goûter des dogmes auſſi métaphyſiques que les ſiens. Mais auſſi on peut ſe convaincre que lorſqu'elle y eût fructifié, elle ne tarda guère à dépouiller la contrée & ſes habitans de la barbarie qu'ils conſervoient encore. Par une ſuite de cette civiliſation, la population & la culture ont été ſans ceſſe en augmentant. En effet, nous avons déjà vu que les bois & les marais ſubſiſtoient au quatrième & cinquième ſiècle (4). La terre de Saint-Paulin, ainſi que les annales & les chroniques, qui rapportent les fondations des villes & des monaſtères, en fait foi (5). La contrée dont nous parlons, qui auparavant n'avoit preſqu'aucune ville, depuis, en eſt remplie. Leur date ne remonte pas plus haut, comme le prouvent l'itinéraire d'Antonin, l'ouvrage cité de Mallebrane & le Mémoire de M. des Roches qui a remporté le prix à l'Académie de Bruxelles. Les noms des villes & des villages témoignent la plupart que le lieu qu'ils occupent étoit au milieu des forêts ou des marais; ou que leur origine eſt due à des monaſtères ou à des égliſes qui y furent bâties (6).

(1) Tacit. anal. l. 11.

(2) D'Anville, Not. des Gaul. p. 547. Pomp. Mela. lib. 3, cap. 2. Ptolom. Geogr. Lugdun. 1541, l. 2, cap. 9, p. 36.

(3) Plin. lib. 4, cap. 15.

(4) Strab. Typogr. Reg. 1620, lib. 4, p. 194. Plin. lib. 6, cap. 1. *Mallebr.* 2, 1, lib. 2, 3, cap. 23, p. 158.

(5) Saint Paul, épiſt. 22, (Melan.) null. p. 24, 25, 55, & ſa carte. Mémoire de M. des Roches, Bruxelles, 1769, pag. 9, 25, 26, 29.

(6) Mémoire de M. des Roches, qui a remporté le prix en 1769, ci-deſſus, & carte des Pays-Bas.

Ces divers établiſſemens durent changer la conſtitution de cette terre baſſe; puiſqu'il fallut par force, creuſer des canaux ou *watteſgaugs*, pour évacuer les eaux des champs & des marais, conſtruire des digues qui ſerviſſent à la fois à contenir les eaux dans leurs conduits, ſans cela trop peu profonds, & des chemins de communication; enfin établir des écluſes pour intercepter le retour des eaux écoulées & celles du reflux de la mer.

C'eſt depuis cette époque que l'hiſtoire nous a tranſmis les changemens produits par la nature ſeule comme par les travaux des hommes. Pluſieurs des premiers ont bien pu commencer avant ce tems & être terminés dans celui-ci: de ce nombre pourroit être le changement ſurvenu au *Portus-Itius*. Les conſtructions romaines que Mallebrane dit ſe voir encore ſous les eaux, prouvent que leur bouleverſement eſt poſtérieur à la conquête des Gaules. Les changemens qu'il fonde ſur les ancres trouvées à l'abbaye de Clair-Marais, proche Saint-Omer & dans les marais (1), ainſi que ſur pluſieurs autres faits, en les ſuppoſant réels, n'indiquent point s'ils ſont antérieurs ou poſtérieurs à la conquête. Au reſte, il y a toute apparence qu'il s'en eſt opéré d'analogues à ceux que l'hiſtoire nous tranſmet; puiſqu'il a pu arriver des tempêtes tout auſſi violentes durant les ſiècles où elle garde le ſilence, comme pendant ceux où elle en rapporte; & la cauſe dans ces deux tems étant pareille, ou la même, les effets peuvent auſſi être ſemblables.

Mallebrane & M. des Roches citent des changemens d'une date bien plus moderne que celui du *Portus-Itius* (2). L'un & l'autre les ont puiſés dans les mêmes ſources; moi j'en ai recueilli quelqu'autre. Voici en gros ce que ces faits nous apprennent.

La branche occidentale de l'Eſcaut, le *Houdt*, eſt originairement un canal creuſé par Othon premier en 980, ſelon Mallebrane & d'Anville (3). Il paroît certain par les paſſages que Mallebrane & M. des Roches rapportent que depuis Gand à l'Eſcaut, il y avoit du tems de Charlemagne un canal très-vaſte & très-profond, ou une branche naturelle de ce fleuve, puiſque les vaiſſeaux y abordoient (4). Le premier prétend que la mer pénétroit jadis en pluſieurs endroits, notamment à *Scarphont*, aujourd'hui *Blankenberg*, petit port. Le ſecond n'en parle point, & pour moi je n'ai rien trouvé qui m'autoriſât à croire véritable le ſentiment qu'il fonde ſur le paſſage de Cluvier. Mais tous les deux prétendent que le *Sinus Itius* s'étendoit juſqu'à Saint-Omer, autrefois *Sithiu*. Il paroît effectivement, par ce qu'ils allèguent, qu'il y exiſtoit

(1) Mallebr. 2, 1, cap. 9, p. 27, p. 33, 53, 54.
(2) Mallebr. 2, 1, p. 55, 13, 50.
(3) Mallebr. 2, 1, cap. 4, p. 11, & tom. 1, l. 1, p. 9.
(4) Mémoire de M. des Roches à l'Acad. de Bruxelles en 1770, p. 57.

soit un canal, soit un golfe, soit une moëre (1), qui communiquoit avec la mer par l'Aas; mais, comme je l'ai déjà observé, il n'y a point de preuves qu'il existât un golfe avec un port au fond de cette étendue, ni du tems de César, ni de celui de Ptolomée, ni de Pline, ni de l'Auteur de l'Itinéraire; & comme leurs preuves portent sur des époques bien postérieures, il seroit facile d'accorder ces contrariétés, en admettant que le golfe ou la moëre dont ils parlent est due à quelqu'irruption de la mer, que l'histoire ne nous a pas transmise. En cela il n'y a rien de bien difficile à croire, puisque le terrein depuis Saint-Omer jusqu'à Gravelines ou à Calais est si bas, qu'il est marécageux, & que la mer pouvoit refluer ou refluoit en effet par le lit de l'Aas avant la construction des écluses.

M. des Roches dit qu'on trouve dans l'île de Goërée des monumens d'une ville ensevelie sous la mer, laquelle existoit du tems d'Adrien (2). Il prouve que l'*Ostergow* étoit jadis plus étendu (3); que les îles de *Schelling* & *Dameland* & de *Schiermonck-oog* étoient encore attachées à la terre jusqu'au commencement du treizième siècle; que les eaux de la mer se firent un passage & formèrent ces îles; qu'entre *Schelling* & *Dameland*, il y avoit un bras de mer nommé *Burdine*, qui s'élargissant dans les terres, formoit un grand golfe, entre l'*Ostergow* & le *Westergow* (4); qu'ainsi ces deux pays étoient des îles; qu'au treizième siècle la mer se fit un passage au *Ulie* & au *Texel*, emporta les terres de la *Nort-Hollande* & de la partie méridionale de la *Frise*, élargit considérablement le *Zuiderzée*, qui lors de Tacite & de Pline, n'étoit qu'un lac traversé par l'*Yssel*; à mesure, dit-il, que les eaux augmentèrent ici, elles diminuèrent au Burdine; on gagna du terrein; on construisit des digues; & la Frize devint un continent. Telles sont les espèces de changemens opérés par la nature seule sur cette contrée. Tous ceux dont il fait mention sont produits par la même cause, l'irruption de la mer. Il est évident que tout se réduit à de simples variations, & qu'il n'existe aucune preuve d'accroissement sensible de terrein *par la retraite de la mer*, depuis l'époque de deux mille ans.

Mais si l'on vouloit bien scrutter le résultat de tous ces faits & de leurs causes, il semble qu'on auroit peine à se dissimuler que la mer s'efforce d'empiéter sur ces terres basses depuis bien des siècles (5); car il est notoire qu'elle fait sans cesse des efforts très-violens contre les dunes & contre les digues, à commencer depuis en-deçà de Nieuport jusqu'en Frize. Il est tout aussi avéré que sans ces remparts les flots lors des tempêtes

(1) Des Roches, p. 57.
(2) Des Roches, Mémoire de 1769, p. 27.
(3) Mémoire de 1770, p.
(4) *Ibid.* p. 9.
(5) Des Roches, Mémoire de 1770, p. 60.

y feroient de terribles ravages, & qu'ils n'ont pas même empêché qu'elle n'en ait déjà englouti quelques portions.

Quoiqu'il ne soit pas fort nécessaire, après tout ce que nous venons de dire, de considérer ce qui a pu arriver dans le fond actuel du rivage; néanmoins, comme cela peut compléter les recherches, j'ai voulu mettre à même de juger de la manière d'agir de la mer sur cette côte par celle dont elle agit sur celle de Dunkerque.

Malheureusement on ne sauroit porter bien haut ces recherches, parce que l'usage des cartes hydrographiques n'est que postérieur à l'invention de la gravure; que d'ailleurs on ne peut guère compter sur l'exactitude de celles qui datent de plus de cent cinquante ans; car toutes celles que j'ai vues sont singulièrement informes & grossières (1). Il faut donc se contenter de ce que nous fournit une époque plus moderne. Tels sont les plans & les mémoires de l'Ingénieur du Roi d'Espagne, *Van Langréen*, qui représentent l'état de la rade de Dunkerque depuis l'an 1624, l'état de cette même rade envoyé à la cour de France en 1666 (2). On peut néanmoins joindre à ces plans modernes ceux qui sont insérés dans l'histoire de la ville de Dunkerque. De tout cela, ainsi que de la constitution actuelle, il résulte qu'elle est toujours de la même nature sableuse; que les mêmes bancs subsistent; en un mot, qu'elle n'a pas subi de changemens essentiels, mais de pures variations depuis l'an 1600.

Cette stabilité fondamentale & ces variations accidentelles s'accordent parfaitement avec leurs causes respectives suivantes: les eaux de l'Océan entrent dans la mer du nord par le Pas de Calais; elles se divisent en deux courans; l'un se porte du côté de l'Angleterre, l'autre de celui de la France (3). Mais l'affluence des eaux dans ce canal, ou le reflux de celles qui y parviennent après avoir fait le tour des îles britaniques par les Orcades, force le volume qui ne peut s'échapper par le détroit à refluer sur les côtes, & à pénétrer dans les embouchures des canaux & des rivières; ce qui produit, outre le courant général, des courans particuliers latéraux, d'où résulte la disposition commune de l'ensemble de tous les bancs qui sont rangés près de la côte, & la disposition particulière de ceux qui se trouvent à l'entrée des fleuves; tels que ceux de la Tamise, de l'Escaut, du Rhin & de la Meuse. Et comme cet ordre de marées est perpétuel & constant, il n'est pas étonnant que les bancs aient toujours la même direction, occupent la même place, & subsistent encore aujourd'hui. Mais d'un autre côté, comme les tempêtes dérangent la régularité des marées, elles doivent aussi selon le degré de leur violence

(1) Histoire de Dunkerque, 1, 2, p. 2, 8, 9, 13, 19, 28, 149, 153.
(2) Histoire de Dunkerque, 2, 2, liv. 7, p. 74.
(3) *Voyez* les cartes marines.

altérer

altérer plus ou moins l'uniformité de leur ouvrage, toutefois puisqu'elles n'ont qu'une action passagère, & qu'elles n'agissent pas dans une direction constante, ni également dans toute l'étendue d'une côte à la fois, il s'ensuit aussi que ce que l'une a fait, l'autre le peut défaire; par conséquent que leur travail n'a rien de stable. D'ailleurs, la cause primitive des marées ne cessant jamais d'agir, tend toujours à ramener sous son impulsion ce qui s'en écarte; en sorte que son action imperturbable suffiroit seule pour remettre les choses au même état. On auroit cependant tort d'en inférer que je nie qu'il ne se soit fait aucun petit changement fixe. J'en cite au contraire un aux pièces justificatives, dans la jonction du *Schqurken* à la plage de Dunkerque (1). Mais outre que ceux de cette espèce sont tout autant l'ouvrage des hommes que ceux des variations de la nature, il n'est point du tout certain que cet attérissement soit fait pour toujours. Eh! qui pourroit assurer qu'une de ces tempêtes qui ont si souvent menacé de submersion toutes les villes de la côte, ne viendra pas le revendiquer? Quoique tout paroisse concourir à l'en priver désormais, la mer ne laisse cependant point que d'y tracer chaque jour ses prétentions par les ruisseaux qui subsistent encore dans le même lit que l'ancien canal, qu'on nommoit fosse de Mardik, occupoit; tant il est vrai que l'art parvient difficilement à effacer l'empreinte de la nature! En un mot, il est visible que sans les jetées il subsisteroit encore: passons maintenant à l'état actuel de la contrée.

La constitution physique de la Hollande & de la Flandre maritime est assez connue de tout le monde, & l'on sait que le nom spécifique de *Pays-Bas* ou de *Hollande* leur convient encore parfaitement. Personne n'ignore qu'elles sont traversées d'une infinité de canaux (2), munis de quantité de digues & d'écluses pour contenir les eaux toujours prêtes à s'épancher ou à refluer sur les terres; que la Hollande sur-tout rentreroit en partie sous les eaux à chaque marée; & qu'elle n'est pas délivrée de la crainte (3) que tous ces moyens ne soient insuffisans contre quelqu'un de ces terribles assauts que la mer lui livre de tems à autre. A l'égard de la Flandre maritime, si l'on formoit quelque doute que son sort, quoique beaucoup moins périlleux, ne fût analogue, le Mémoire de M. de Vauban sur les inondations & le relevé que j'ai fait des nivellemens (4), des écluses & des terreins les leveroient. Ainsi il est assuré que si les digues & les écluses étoient supprimées, & qu'on laissât croître les bois, la contrée dans un siècle seroit rendue au même état qu'elle étoit du tems de César.

(1) Histoire de Dunkerque, an. 1733, liv. 6, p. 11.
(2) *Voyez* la carte de la Hollande.
(3) Encyclopéd. *in*-4°. article *Digue*.
(4) Hist. de Dunkerq. p. 131. Mémoire de M. de Vauban, sur les Inondations.

D'où je conclus que les recherches historiques & géométriques ne nous donnent aucun indice que dans l'étendue de côte comprise entre *Saugate* & la *Frize*, la mer ait progressivement abandonné la terre & baissé de niveau, depuis deux mille ans. Voyons si l'Histoire-Naturelle confirme ou détruit cette conclusion.

La couche végétale de toute cette étendue, d'après ce que j'en ai vu, d'après les informations, & d'après les fouilles rapportées dans Malle-brane, paroît par-tout à-peu-près uniforme. C'est un terrein spongieux, léger, noirâtre; un mêlange composé de sable, tel que celui des dunes, d'une argile vaseuse, entremêlée de coquilles entières ou brisées, dont les espèces sont les mêmes que celles qui vivent actuellement sur ces côtes, ou qui y sont apportées par les flots; tout, jusqu'à la profondeur des puits, annonce que ce sont des dépôts ou *alluvions marines* faits depuis l'ordre actuel du globe. A l'égard des couches qui passent cette profondeur, si deux sondes peuvent suffire pour en faire juger avec certitude, il paroît qu'il s'y en trouve de deux ordres très-différens & non contemporains. L'une de ces sondes a été faite à Dunkerque, & poussée jusqu'à trois cens quatorze pieds; l'autre l'a été à Amsterdam, & poussée jusqu'à deux cens trente-deux. Dans celle de Dunkerque, le premier ordre de couches ou le supérieur, comprend une épaisseur de cent cinq pieds; les couches y sont très-diversifiées entr'elles, & chacune est elle-même un mélange confus de terres ou de sable de plusieurs sortes, entremêlé de caillous, de silex, de grès & autres & de fragmens de craie rompus & usés par le frottement du roulis. Ce sont de véritables *décombres* provenus des couches terreuses ou solides du terrein adjacent qui domine, ainsi qu'un amas de débris de végétaux, tels que des tronçons de chêne ou de corps animaux, tels que les coquilles, en partie dans leur état naturel, tirés les uns & les autres à-peu-près de la même profondeur de cent pieds. Peu au-dessous de ce terme commence l'ordre des couches inférieures. On n'y a plus trouvé aucun corps étranger minéral, végétal ou animal; on n'y distingue à proprement parler qu'un seul banc de deux cens neuf pieds d'épaisseur, tant il est homogène. Il est formé d'une argile brune, d'un grain extrêmement fin & doux, dont certaines parties pétrifiées forment des noyaux extrêmement durs, & approchans de la nature du silex, & en tout conformes à ceux qui se rencontrent dans les bancs argileux pareils, des mines de charbon du Hainaut; de sorte que toutes ces qualités réunies semblent prouver que cet ordre de couches, qu'on peut nommer *couches de sédiment*, est la continuation de celui qui sert de base à toutes les couches supérieures de la Flandre & du Hainaut ou d'ailleurs, lequel contient les veines de houille.

Dans la sonde d'Amsterdam, ces deux ordres de dépôts se rencontrent aussi. Celui de décombres se termine à la profondeur de quatre-vingt-dix-neuf pieds, & le second commence à ce banc de glaise de cent deux pieds,

dont la nature & l'épaiſſeur correſpondent bien avec celui de Dunkerque. Il eſt fâcheux que ces ſortes de fouilles ne ſoient pas faites ou ſuivies par des naturaliſtes, comme il paroît que celle d'Amſterdam ne l'a point été; vu les expreſſions vagues & non techniques par leſquelles les couches ſont déſignées. Ce défaut me fait juger qu'on pourroit bien avoir tranſpoſé l'ordre des couches à l'égard de celle de ſable de trente-un pieds que je croirois, d'après l'analogie, devoir être placée avant celle de glaiſe de cent deux. Cependant cela pourroit être ainſi, puiſque les fouilles faites pour le charbon de terre nous apprennent que les bancs qui renferment les veines, ſont auſſi fréquemment d'une pierre ou roche ſableuſe, que d'argile ou de ſchiſte, mais il reſtoit à déſigner la qualité de ce ſable, & ce dont il pouvoit être mélangé. Voilà tout ce que j'ai pu recueillir ſur l'hiſtoire-naturelle du terrein ſujet à l'inondation: voici ce qu'elle nous enſeigne ſur le terrein dominant.

Le ſol en eſt généralement aſſez uniforme, & comme il eſt d'une bonne qualité, c'eſt par cette raiſon que toute la Flandre & les Pays-Bas ſont ſi fertiles. La coulée eſt rouſſe ou un peu blanchâtre, ſelon que la partie crétacée y domine. Il eſt compoſé d'argile jaune, d'ocre, d'un peu de ſable fin & de terre crétacée, détritus du grès ou de la craie qui abonde dans ces pays.

Je n'ai jamais pu appercevoir aucune coquille de la mer dans ſon état naturel; mais les pétrifications ne ſont pas rares en certains cantons. C'eſt tout le contraire dans la couche végétale du ſol inférieur. Ainſi ces deux couches, quoique contigues, different eſſentiellement; ce qui indique déjà qu'elles ne ſauroient être contemporaines, ni d'une formation ſucceſſive. Immédiatement après le ſol cultivé, on trouve des couches d'argile ou de ſable, dans leſquelles ſont des blocs de grès culbutés & rompus. Il s'y rencontre aſſez communément des caillous roulés, de quartz, ou de ſilex en fragmens, ſortis des bancs de craie où cette pierre abonde. Ce qui doit paroître ſingulier, c'eſt que je n'aie jamais pu y découvrir le moindre veſtige de corps marins, ni ouï-dire qu'on y en eût trouvé. Cependant j'ai viſité avec tout le ſoin poſſible mainte excavation, & n'ai pas négligé de queſtionner les ouvriers ſur les lieux mêmes.

La craie que l'on rencontre après ces couches, forme un maſſif d'une épaiſſeur variable; ſouvent il a vingt toiſes. Mais il n'eſt pas homogène: il s'y rencontre des bancs plus ſolides dans leſquels la terre calcaire eſt combinée avec du ſable & de l'argile. Les ſilex cornus, les pyrites arrondies, y ſont fréquentes; les coquilles marines s'y trouvent, quoiqu'en petite quantité. Elles ſont encore dans leur état naturel, & quant à la ſubſtance, quoique preſque toujours rompues, je n'ai point d'idée d'en avoir rencontré dans la craie, ni dans les cabinets qui fuſſent ſemblables à celles de cette côte. Cependant quelques eſpèces d'ourſins pétrifiés en ſilex ſemblent pareilles à l'une de celles que les flots jettent ſur la plage

après la mort de l'animal. Dans le Boulonnois, au lieu de craie on trouve les bancs de cette pierre marbrine qu'on nomme *Marquise*. Depuis Tournai & au-delà, en remontant le pays, la craie ceſſe, & à ſa place il règne un maſſif de pierre noire connue ſous le nom de cette ville. L'une & l'autre eſpèce de pierre ſont remplies de pétrifications de corps marins, la plupart étrangers à l'Europe, & pluſieurs inconnues, telles que quantité de ſortes de polypes, d'entroques ou d'énchinites, des cornes d'ammon, &c. Ces genres abondent beaucoup plus que ceux des bivalves & des univalves. Après toutes ces couches & quelques autres d'une nature analogue, qui gardent preſque toujours une ſituation horiſontale, on atteint un autre ordre de couches, qui ſont toujours inclinées. Dès qu'on y pénètre, on ne trouve plus que des bancs à-peu-près homogènes & d'une épaiſſeur preſque toujours énorme. Leur variété ſe réduit à être compoſés de ſable groſſier mêlangé d'une argile extrêmement fine & de parcelles de mica ou de ſchorl noir, & preſque toujours encore de ſédiment de vrai charbon de pierre; ou bien les couches ſont ſimplement d'une argile ſemblable à celle que la ſonde de Dunkerque a ramenée au-deſſous de cent cinq pieds. Les coquilles & autres corps marins ne s'y trouvent plus; mais à leur place, les empreintes de plantes inconnues à nos climats s'y voyent en abondance, tracées avec ce ſédiment charbonneux, entre les feuillets de l'argile, ou dans l'épaiſſeur de la pierre ſableuſe.

En réſumant tout ce que nous venons de rapporter, il paroît certain que les couches ſupérieures des deux terreins ont la même baſe, & qu'elles ſont d'une formation non contemporaine, quoique poſées au même niveau, puiſqu'à la foſſe d'Auberchicourt, proche Douay, on n'a atteint la baſe qu'à ſoixante & quelques toiſes de profondeur; ce qui indique que malgré la différence de niveau entre l'ouverture de cette foſſe & celle de la ſonde de Dunkerque, une partie des couches ſupérieures des deux fouilles ſe trouve à la même hauteur. Les plus anciennes des deux ſont ſans contredit celles de l'intérieur du continent, ou terrein dominant, puiſqu'elles ne contiennent preſqu'aucune production marine de ces côtes, & que celles du ſol inférieur limitrophe de la mer, n'en ont pas d'autres, & qu'elles ſont compoſées des décombres des premiers.

Une partie de l'Artois eſt occupée par des hauteurs, dans la chaîne deſquelles ſont compriſes les deux montagnes, dont l'une eſt dite de Caſſel, l'autre des Recollets, à cauſe de la ville & du couvent qui s'y trouvent. Celle de Caſſel eſt élevée de cinq cens ſoixante-ſeize pieds (à ce qu'on aſſure) ſur le niveau moyen de la mer.

Les premières couches ſont terreuſes & parſemées de cailloux roulés aſſez gros; les uns de ſilex cornu, les autres de grès pur ou ferrugineux & quelques autres de grès mixte tenant coquilles. L'ocre & le ſable gros & ferrugineux y abondent. Vers les deux tiers de la hauteur, le long du chemin

qui monte à la ville ou qui va sur l'autre montagne à l'ancien couvent des Recollets, on voit dans l'épaisseur des terres quantité de coquilles dans leur état naturel ou pétrifiées. J'en ai vu de treize sortes, & dans ce nombre je n'en ai reconnu que deux ou trois qui fussent analogues à pareil nombre d'entre les vingt-sept espèces que j'ai recueillies sur ces parages dans l'espace d'un an. Les autres sont ou étrangères à ces mers, ou inconnues, comme les pierres lenticulaires, une sorte de gryphite ou d'huître canelée.

On est donc forcé de convenir qu'il n'existe aucune analogie de composition, ni de tems de formation entre l'ordre des couches supérieures du terrein inondé & du terrein dominant, quoique toutes deux déposées sur une base commune; d'où il suit qu'elles ne sont pas le produit d'un *travail successif & continu de la mer.* Il est évident que dans cette supposition les dépôts conserveroient une correspondance & une analogie palpables depuis les plus anciens jusqu'aux plus récens; qu'il y auroit une dégradation insensible qui feroit seule juger de leur antiquité, au lieu que dans l'état présent des choses, nous voyons que les corps étrangers, insérés dans les lits des deux terreins, paroissent être chacun dans leur ordre d'une égale antiquité, soit qu'ils se trouvent dans les couches les plus voisines de la superficie, ou dans les plus basses (1).

Les fragmens de silex cornu & les décombres qui constituent les couches supérieures du sol inondé, sont évidemment les mêmes que ceux des couches terreuses du sol dominant; les couches solides de ce terrein-ci, nous indiquent une opération régulière & soignée, assez antique; tandis que celles du sol inférieur, amas confus & incohérent, ne nous annoncent que l'ouvrage d'une révolution, ou plutôt une destruction de l'ouvrage précédent dans une époque bien plus moderne.

Je crois que nous pourrions à présent terminer ce Mémoire par la conclusion suivante, suite naturelle de toutes nos recherches; que dans l'*ordre actuel des choses*, c'est-à-dire, l'ordre *qui régit maintenant le globe terrestre*, rien n'annonce que la mer se soit retirée d'*elle-même*, ni abaissée *progressivement* depuis une époque connue de deux mille ans; mais il est à propos avant que de finir d'examiner les preuves du sentiment contraire.

---

(1) Cette conclusion se vérifie sur toutes les côtes de la mer que j'ai parcourues, celles de Bretagne, depuis l'Orient à la Villaine, de l'Aunis & du Poitou, jusqu'à Royan, & de la Méditerranée jusqu'à Nice, offrent ce contraste frappant de transition brusque des dépôts récens de coquillages indigènes, avec des bancs solides ou des couches aussi antiques que celles qui sont très-éloignées de la mer, contenant des pétrifications exotiques ou inconnues. Il semble que la nature ait pris à tâche de contredire ce système précisément là où elle devoit en fournir la preuve la plus évidente.

L'Encyclopédie dit, d'après M. le Comte de Buffon (1), que la retraite ſucceſſive de la mer eſt fondée, 1°. ſur ce que pluſieurs villes, telles qu'Arles, Aiguemorte, Alexandrie, étoient jadis des ports de mer, & s'en trouvent aujourd'hui fort éloignés; 2°. ſur ce que Dalin (*Hiſtoire de Suède*) prétend que ce pays étoit *il n'y a pas long-tems* enſeveli ſous les eaux en partie; 3°. ſur l'opinion & ſur les faits que Celſius, Linneus & autres Phyſiciens Suédois, allèguent pour cet abaiſſement. Selon eux, il en réſulte qu'il eſt année commune de quatre lignes & demie, ou de quarante-cinq pieds en mille ans; & par un autre fait, obſervé par des pilotes depuis leur jeuneſſe, que nous fixerons à huit ans, juſqu'à l'âge dont on parle, que nous accorderons de quatre-vingts ans, il s'enſuit que dans l'eſpace de ſoixante-douze ans, des écueils ſe ſont élevés de cinq pieds. J'avoue que je ſuis confondu de voir des preuves de cette eſpèce, apportées par des perſonnes de ce mérite, pour un ſujet d'une telle importance! Je ne ſaurois découvrir aucune relation entre l'abaiſſement de quatre lignes & demie année commune, & les quarante-cinq pieds au bout de mille ans, ni d'accord entre les rapports qui réſultent de ces deux faits: ils ſont ainſi, 1000 ans: 45 p. :: 72 : 5 p. L'obſervation de M. Ferber (2), ſur le temple de Sérapis à Pouzole ne donne pour réſultat qu'un abaiſſement de dix-huit pieds au plus, pendant un eſpace de tems peut-être de deux mille ans; ainſi en le comparant avec celui de Celſius, on a ce rapport: 1000 ans: 45 p.:: 1500 ans: 18 p. où je diminue le nombre des ans & cave au plus fort celui des pieds. M. Ferber en conclut que la chûte de la mer a dû être ſoudaine & de toute cette hauteur à la fois. Il me ſemble que ces ſavans devoient être préoccupés de leur ſyſtême, à un point inconcevable; car une réflexion ſeule ſur le ſilence abſolu de l'hiſtoire touchant des événemens auſſi palpables, auſſi publics, auſſi ſinguliers, auroit dû leur ſuffire aſſurément pour les perſuader que ces faits n'étoient qu'illuſoires & étoient dus à des cauſes plus réelles. En effet, M. Ferber parle ſans ceſſe, dans toutes ſes Lettres & dans celle-là en particulier, d'une cauſe toujours exiſtante dont il cite & voit ſous ſes yeux les phénomènes, ſans ſe douter ſeulement qu'elle ait pu produire le changement de niveau du temple de Sérapis? Ce temple eſt dans un pays de volcans, ſur une côte toute travaillée de feux ſouterrains (3), adoſſée à une colline de cendres volcaniques, adjacent à une grotte de laquelle les gens du pays lui diſent émaner des vapeurs chaudes & mephitiques; & il peut douter encore que ce dérangement ne provienne des tremblemens, ou des feux des volcans; comme s'il étoit plus merveilleux & plus

(1) Edition *in-folio*, article *Mer*.
(2) *Ferber*, Lettres minéralogiques ſur l'Italie, traduction françoiſe, lettre 11, pag. 265.
(3) Même Lettre.

difficile de leur voir ſoulever un temple à quelques pieds au-deſſus des eaux que de ſouffler une île du fond des mers par-deſſus les flots.

Mais ſans s'arrêter à chercher la cauſe de ces phénomènes, je dis que le ſilence abſolu de l'hiſtoire, & l'état ſubſiſtant des contrées qui les premières auroient dû ſe reſſentir de ces révolutions, ſuffiſent à tout eſprit non prévenu, pour rejetter ſans appel un pareil ſyſtême. J'avoue même encore que ces deux ſeules preuves rendent inutiles toutes mes recherches, & qu'elles ſont plus fortes & plus convaincantes. Dans le vrai, que peut répliquer celui qui avance que dans l'eſpace de ſoixante-douze ans de ce ſiècle, la mer s'eſt abaiſſée de cinq ou de huit pieds, lorſqu'on lui répond: la Hollande depuis au moins deux mille ans eſt en certains cantons toujours plus baſſe que les marées de douze pieds, & la Flandre maritime de deux ou trois ?

Confrontons maintenant les ſentimens divers: on verra que les Auteurs ne s'accordent ni dans les cauſes ni dans les effets; & que dans les mêmes contrées ils ſont d'un avis oppoſé ſur ces deux points. En Suede, une partie des Académiciens ſoutient qu'elle baiſſe; l'autre non. Celſius & Linneus étoient du premier avis: Browalius & autres étoient du ſecond, & voyoient clairement qu'elle gagnoit d'un côté ce qu'elle perdoit de l'autre, & qu'elle reſtoit au même niveau. Sur quoi l'Auteur de l'article de l'Encyclopédie que j'ai extrait avoue qu'on n'eſt pas en état de décider la queſtion. En Italie les Vénitiens, au rapport de M. Ferber (1), prétendent que la mer, loin de baiſſer, monte & s'efforce d'empiéter ſur le continent. Celſius penſoit ainſi que Valerius, que l'eau ſe convertiſſoit en terre. Newton, Vanhelmont, & je crois Linneus, étoient de cette opinion. A cela il ne manque que la preuve, & les tentatives chimiques faites pour l'éprouver, n'ont ſervi qu'à démontrer le contraire. Tout récemment, voyant qu'on ne pouvoit la tranſmuer en terre, on a voulu la changer en air & en gaz. La bulle de ſavon que l'enfant produit d'une forme élégante, de couleur variée & brillante, & qui flotte quelques inſtans dans l'air, eſt l'image naïve de ces expériences ingénieuſes & ſavantes, mais vaines: l'homme ne peut ni créer ni anéantir.

Pluſieurs phyſiciens penſent que la maſſe entière des eaux a une impulſion uniforme & conſtante, qui lui fait parcourir ſucceſſivement la ſurface de la terre. M. le Comte de Buffon en particulier (2), par une ſuite très-conſéquente de ſon ſyſtême, avance qu'il exiſte des cavernes immenſes, dont l'écoulement fortuit & de tems à autre laiſſe des vuides énormes que les eaux vont remplir; ce qui diminue d'autant leur volume & rabaiſſe leur niveau. Pour étayer cette hypothèſe, outre les preuves

(1) *Ferber*, Lettre 4, pag. 40.

(2) Supplément à l'Hiſt. Nat. de M. le Comte de Buffon, édit. *in*-8°. pag. [illegible] & ſuiv.

des phyſiciens ſuédois, il allègue les attériſſemens comme une démonſtration convaincante. Mais M. Pouget, quoiqu'à cet égard du ſentiment de cet illuſtre Académicien, prouve dans ſon Mémoire (1), ſur ceux de la côte de Languedoc, qu'ils ne ſont dus primitivement qu'aux ſables & aux graviers que le Rhône charrie juſqu'à la mer, laquelle alors les entraîne dans le courant qu'elle tient en rangeant la côte à l'oueſt juſqu'aux Pyrénées. Il ſoutient de plus que la mer étoit tout auſſi loin d'Aiguemortes lors de ſa fondation qu'à préſent (2); & qu'enfin ces attériſſemens ſont encore aujourd'hui à-peu-près tels que du tems de Strabon, c'eſt-à-dire, dans le même cas que ceux des Pays-Bas.

L'on pourroit, comme on voit, donner les mêmes preuves que nous venons de fournir, pour les Pays-Bas, dans toute l'étendue des côtes de la Méditerranée, depuis Antibes juſqu'en Rouſſillon, & cela depuis une époque bien plus ancienne; parce que ces parages ſont connus & fréquentés de toute antiquité.

L'article *Révolutions de la Terre* de l'Encyclopédie de Genève (3) eſt du même avis, quant aux cauſes des attériſſemens, il attribue le Delta, ceux du Languedoc, de Normandie & d'une partie de la Hollande au Nil, au Rhône, à la Seine & au Rhin, je ne conçois pas même qu'il puiſſe y avoir de conteſtation ſur ce ſujet; il eſt ſi facile de s'en convaincre par ſes propres yeux, à l'embouchure des fleuves & des canaux dans la mer. Lorſque les eaux troublées y arrivent, la mer montante fait refluer ces eaux dans le canal, ou les porte le long des côtes; & pour peu qu'il y ait ſtagnation, le dépôt ſe fait, d'autant plus facilement, que l'eau douce eſt plus mélangée d'eau ſalée, parce que celle-ci, déjà ſaturée de ſel avec qui elle a la plus grande affinité, ne peut guère tenir en diſſolution les autres ſubſtances; c'eſt une expérience que j'ai répétée ſouvent. Elle devient limpide en très-peu de tems: voilà pourquoi elle eſt toujours ſi claire en pleine mer.

Selon cet expoſé, on voit que c'eſt la terre qui chaſſe la mer, & non la mer qui abandonne la terre; & que ces attériſſemens ſont de vrais alluvions, *marins* ſi l'on veut, parce que la mer contribue par ſon oſcillation à les fixer près des rivages. C'eſt ainſi que des faits vrais peuvent être attribués à des cauſes oppoſées; puiſque ces dépôts ont lieu ſur toutes les plages où il ſe trouve des rivières, il s'enſuivroit que le baſſin des mers tendroit de plus en plus à ſe combler & à ſe retrécir; ce qui devroit naturellement hauſſer leur niveau de jour en jour; ainſi cette conſidération, au premier aſpect très-bien fondée, devroit faire adopter

(1) Mémoire de l'Acad. Roy. des Scienc. an. 1775, p. 561.
(2) Le même, p. 567.
(3) Encyclop. de Genève, *in*-4°.

le.

le ſentiment des phyſiciens de Veniſe. Cependant, non-ſeulement les obſervations générales faites par-tout, ſemblent détruire cette opinion, mais encore les expériences chimiques & phyſiques & les obſervations d'hiſtoire-naturelle concourent à prouver que la maſſe liquide des eaux doit diminuer, & a réellement diminué; que c'eſt en devenant ſolide, ſoit par l'augmentation des neiges & des glaces, ſoit en devenant partie intégrante des corps des trois règnes, ou bien en ſe fondant dans l'atmoſphère, qui a pu en changeant de conſtitution s'aggrandir; nous pourrons peut-être développer cette idée, que nous avons conçue depuis dix ou douze ans, d'après nos obſervations & les travaux de la chimie moderne. Elle concilie toutes les opinions avec la vérité des faits. Mais quoi qu'il en ſoit, il n'en eſt pas moins clair, que les attériſſemens ne peuvent ſervir de preuves au ſentiment de M. le Comte de Buffon.

Peut-être prétend-il que la mer en fait elle-même par les dégradations des côtes; il eſt certain qu'en quantité d'endroits elle les dégrade, mais il faut convenir auſſi que cela n'eſt pas général, & qu'elle n'agit pas ſur tous les lieux attaqués avec le même ſuccès, parce qu'il en eſt dont la nature de la pierre eſt extrêmement dure; d'ailleurs, en les ſuppoſant toutes faciles, il faudroit des millions d'années pour que le réſultat de tous ces débris pût influer ſenſiblement ſur le baſſin des mers; ils ſeroient auſſi nuls pour l'obſervation, que le défaut de paralléliſme des rayons ſolaires. Les autres ſont d'une forme ou d'un ſol qui ne donne guère priſe à l'action des flots, comme toutes les côtes plattes & unies. Les dépôts de cette lenteur ne ſont pas ceux dont M. de Buffon parle, quoiqu'il faſſe agir la nature très-lentement; ajoutez à cela que lorſque les courans d'eau douce ne charrient point, il ne ſe fait aucun dépôt ſur les plages; qu'il n'y a point d'exemple qu'on ait vu les flots de la mer bourbeux qu'auprès des côtes, & lors des tempêtes; que dans une grande partie du globe, la mer eſt habituellement calme; que dans cet état elle careſſe, pour ainſi dire, ſeulement ſes rives; que dans le reſte de la terre, l'été, pendant la belle ſaiſon, & l'hiver, auſſi dans les climats froids, elle eſt auſſi tranquille que ſous la zone torride. De-là vient que par les obſervations que j'ai faites à Dunkerque pendant quatre à cinq mois, j'ai vu qu'elle ne faiſoit abſolument aucun dépôt; pendant ce tems il n'a preſque point plu, & la mer n'a eu d'autre agitation que celle des marées. J'ai pris l'eau la plus trouble du port & des rivages; le ſédiment que le volume d'une grande jatte a fourni ſur ſa baſe étroite, n'équivaloit pas à un huitième de ligne d'épaiſſeur. J'ai vu les rides que les flottemens tracent ſur les ſables, & l'empreinte des roues, ſe conſerver intactes des mois entiers. J'ai reconnu auſſi que les ſédimens qui troubloient l'eau, étoient toujours les mêmes; qu'elle les dépoſoit au flux & les redélayoit au reflux; en ſorte qu'elle n'étoit louche & impure que ſur les bords: c'eſt auſſi-là qu'il faut puiſer les animalcules microſcopiques, & non en haute mer.

Maintenant, nous terminerons ici ce Mémoire, parce que le ſujet paroît diſcuté avec l'étendue & le ſoin qu'il exigeoit. On ne ſauroit diſconvenir, qu'il ne l'avoit jamais été ainſi. Concluons que notre eſprit eſt toujours porté à juger avant d'avoir acquis les notions ſuffiſantes pour le faire; qu'on ne ſauroit être trop réſervé à prononcer ſur les conſéquences que préſentent les grands phénomènes de la nature; & que c'eſt uſer d'une logique auſſi imprudente que fauſſe, que de faire dépendre nos opinions morales ou religieuſes de la validité de ces déciſions.

EXPÉRIENCES

Du Thermomètre plongé dans la rivière de Seine le 31 Décembre 1788, au Pont-Royal, à cinq heures du ſoir, pour connoître quel étoit ce jour-là le degré de fraîcheur de l'Eau;

Par M. ARNAUD DE SAINT-MAURICE.

LE 31 décembre à cinq heures du ſoir, je me tranſportai au bord de la Seine près le Pont-Royal, au bas de l'eſcalier qui fait face à la rue de Baune, & muni d'un thermomètre de Reaumur gradué de 30 degrés ſous le terme de la glace. Là, je m'approchai d'un trou quarré dans lequel puiſoient de l'eau les porteurs-d'eau du fauxbourg Saint-Germain, lequel étoit taillé dans la glace vive, que je trouvai être de ſeize pouces neuf lignes d'épaiſſeur. En ce moment le froid étoit extrêmement vif, le tems calme, le ciel pur, & le thermomètre à 12 degrés ſous le terme de la glace; je me diſpoſai à plonger mon thermomètre dans l'eau, & j'eus la précaution de ſuſpendre un morceau de plomb du poids de trente-deux onces au bas pour donner de la gravité à mon inſtrument, & dominer par-là, une partie de la force & de la rapidité du courant de l'eau. Cette première immerſion fut de quinze minutes à ma montre, & en retirant mon thermomètre je trouvai l'eſprit-de-vin à un degré & demi au-deſſus du terme de la glace.

Je replongeai une ſeconde fois mon inſtrument dans l'eau, & l'y laiſſai encore quinze minutes. Le tems de cette ſeconde immerſion écoulé, je retirai l'inſtrument, & trouvai comme ci-devant l'eſprit-de-vin à un degré & demi au-deſſus de zéro. On remarquera donc qu'au moment de cette expérience, il y avoit 13 degrés & demi de température de différence entre l'état de l'air atmoſphérique & l'état de fraîcheur de l'eau de la Seine. Après quelques réflexions, je ne tardai pas à conclure en faveur de la

ſageſſe de la nature, qui eſt que la glace n'eſt qu'une vaſte & fragile couverture que la pitié de cette mère tendre & commune étend ſoigneuſement ſur les eaux, tant pour en conſerver la liquidité conſtante, que pour conſerver la vie aux animaux qui habitent cet élément.

Experience du Thermomètre deſcendu dans l'Egoût de la Barrière des Sergens, rue Saint-Honoré, à ſept heures du ſoir, 31 Décembre.

Le grand froid que j'avois eſſuyé pendant l'expérience que je venois de faire au Pont-Royal, ne m'empêcha pas d'en faire une ſeconde, & d'un genre différent à la même époque.

Je filai douze pieds de corde en deſcendant mon thermomètre dans l'aqueduc de l'égoût. Alors le thermomètre n'étoit qu'à 11 degrés ſous la ligne de congélation, ce qui étoit un degré de moins qu'au Pont-Royal. En ce moment il ſortoit avec grande violence de l'égoût une vapeur tiède, blanche, & dont le volume conſidérable ſe portoit rapidement vers le ciel. Ce torrent m'annonçoit par la vélocité de ſon mouvement, la rupture de l'équilibre entre lui & l'air atmoſphérique du dehors. Après deux immerſions ſemblables pour la longueur du tems à l'expérience que je venois de faire au Pont-Royal, je m'aſſurai que la température de l'air dans l'intérieur de ce cloaque fumant, étoit à 4 degrés au-deſſus de la congélation, & par conſéquent de 15 degrés de différence entre celui que je reſpirois rue Saint-Honoré.

Expérience analytique de la Glace cotonneuſe & blanche, que l'air ſortant des caves & des égoûts dépoſe en paſſant aux ceintres des ſoupiraux comme aux embouchures des égoûts.

Tandis que je conſidérois ainſi les effets & les rapports merveilleux de la nature par l'évaporation, comme par les émanations frigorifiques en grand mouvement en ce moment-là, & que je cherchois à me rendre raiſon de la puiſſance ſi pénétrante du froid, tant ſur les corps durs que ſur les liquides, je concluois en moi-même, que le froid étoit probablement un agent ſéparé & diſtinct dans ſon principe, des élémens connus; que ſon action ſur notre corps principalement, ne nous donnoit aucune lumière ſur ſa ſubſtance & matière primitive.

Comme mes yeux ſe trouvoient frappés du tranſparent & du beau blanc de cette mouſſe cotonneuſe & glacée que le froid fixe aux embouchures des ſoupiraux de caves, ainſi qu'à l'entrée des égoûts; je voulus m'aſſurer de ſa nature; j'en raclai avec mon couteau, & j'en obtins deux onces que j'emportai chez moi.

Cette congélation liquéfiée, je ne tardai pas à me convaincre de ce que je ſoupçonnois, c'eſt-à-dire, un petit arrière-goût d'eau minérale nullement déſagréable à la dégustation, & accompagné d'un petit mordant

ſur la langue, d'une ſaveur doucereuſe, ſans aucune qualité répugnante. Cette eau étoit d'une pureté & d'une limpidité parfaite.

Expérience du Thermomètre deſcendu dans un Puits à neuf heures du ſoir le 31 Décembre.

A peine arrivé à mon domicile dans l'un des bâtimens neufs de la Comédie Italienne, je deſcendis ſur le champ mon thermomètre dans le puits à trois pieds dans l'eau, & l'y laiſſai trente minutes. Ce tems écoulé je le remontai doucement, & trouvai l'eſprit-de-vin à 5 degrés trois quarts au-deſſus de zéro, ce qui me ſurprit beaucoup, ne m'attendant nullement à trouver l'eau de ce puits à une température auſſi douce.

Après une ſeconde demi-heure d'immerſion, & toujours mon morceau de plomb ſuſpendu au bas de mon inſtrument, je le remontai & le trouvai au même degré que je viens de dire. En général le ſol dans ce quartier-ci eſt bas, ſervoit de potager à la ville de Paris il n'y a pas cinquante ans, & ſa profondeur juſqu'à l'eau n'eſt que de vingt-un pieds.

On voit donc que la différence de température entre l'eau de ce puits & la région ſouterraine de l'égoût de la Barrière des Sergens, n'eſt que de 2 degrés à-peu-près, puiſque le thermomètre m'a donné 4 degrés au-deſſus de zéro dans l'égoût, & 5 degrés trois quarts dans l'eau du puits.

Je ferai encore remarquer ici que pendant le tems que dura cette expérience, les thermomètres des différentes croiſées de cette maiſon étoient à neuf degrés & un quart ſous le terme de la glace.

J'obſerverai auſſi que les bâtimens très-hauts formant volontiers un cube profond dont la cour eſt le vuide, amortiſſoient le vent du nord, ou diminuoient ſon action ſur les thermomètres d'à-peu-près un degré & demi.

Expérience du Thermomètre ſuſpendu à la Cave au centre de la voûte dans la même maiſon, depuis dix heures du ſoir juſqu'à minuit, le 31 Décembre.

L'idée entièrement remplie des expériences que je venois de faire, je voulus voir la température de la cave. Je ſuſpendis mon inſtrument à la voûte de cette cave, dont la hauteur eſt de huit pieds & de dix pieds d'incavation à partir de la ligne horiſontale du pavé au-dehors & dans la cour.

Au moment que je deſcendis à la cave, les thermomètres étoient à 9 degrés ſous zéro. Mon thermomètre ainſi ſuſpendu à la voûte, & plongé librement dans l'air renfermé de la cave ſans aucun obſtacle autour de lui, me donna zéro juſte pour température de ce lieu à onze heures, lorſque j'y deſcendis pour le vérifier. A minuit j'allai le vérifier de nouveau, & le trouvai toujours à zéro. Ce réſultat m'apprit donc, que la température de cette cave étoit celle que l'on regarde en phyſique comme la plus

saine, la moins humide, & d'un degré propre à la conservation naturelle des vins. Cette fraîcheur qui est le terme de la glace, est la fraîcheur la plus salutaire au corps humain, attendu qu'elle est le point central des deux extrêmes qui est le grand froid & le grand chaud qu'il faut éviter pour la boisson ordinaire.

OBSERVATIONS ET CONJECTURES

Sur la nature et la composition de l'Air Hépatique;

Par M. l'Abbé Jean-François Zavatteri, *Membre du Collège de Philosophie dans l'Université de Turin.*

M. Bergman a le premier trouvé le moyen d'extraire le soufre des eaux hépatiques chaudes, dans lesquelles on l'avoit reconnu dès longtems à toutes les épreuves, mais dont on ne l'avoit jamais pu séparer. C'est en versant de l'esprit de nitre concentré, qu'il parvint à l'en précipiter; ce qui lui fit croire que l'air hépatique n'étoit que du soufre rendu volatil & aériforme par la matière de la chaleur qui lui étoit attachée par un excès de phlogistique; que l'acide nitreux, en s'emparant de ce phlogistique surabondant, emportoit le lien par lequel la matière de la chaleur tient au soufre, qu'en conséquence le soufre perdoit sa forme élastique, & se précipitoit (1); que de la même manière l'air vital répandu dans l'atmosphère par sa grande affinité avec le phlogistique, le déroboit aux eaux hépatiques, qui lui sont exposées, & procuroit la précipitation du soufre, qu'on apperçoit sous la forme des croûtes aux environs des eaux thermales hépatiques (2). M. Bergman par le moyen de l'acide nitreux a également précipité le soufre des eaux hépatiques artificielles (3), & il a obtenu un semblable précipité sulfureux des eaux minérales hépatiques froides (4), quoique transportées de loin. M. le Marquis de Brézé a vérifié sur le lieu cette même expérience dans notre eau hépatique froide de Saint-Genis (5).

M. Kirwan, cet heureux génie, à qui la physique moderne a tant

(1) De Aquis med. calid. arte pavand. §. IV, C. tom. I, pag. 239.
(2) Endr. cité, §. III, pag. 237.
(3) Endr. dern. cité.
(4) Endr. cité, §. VI, pag. 246.
(5) Mémoir. de l'Acad. Roy. des Scienc. de Turin, 1786, 1787, pag. 52 & 93.

d'obligation, a entrepris dernièrement d'examiner la nature & les propriétés de l'air hépatique, & il nous a donné une ſuite précieuſe d'expériences très-lumineuſes & très-exactes ſur ce ſujet (1). Il a même confirmé ou rectifié les plus importantes de celles de M. Bergman. Pour ce qui regarde ſon ſentiment ſur la compoſition de l'air hépatique, quoique M. Kirwan n'en parle pas ouvertement, & qu'il n'ait nulle part entrepris de l'examiner, il paroît que ce n'eſt pas ſans des bonnes raiſons qu'il s'eſt déterminé de l'abandonner; peut-être parce qu'il a obſervé que l'acide nitreux phlogiſtiqué ou non ſépare également le ſoufre des eaux hépatiques, pourvu qu'il ſoit concentré; qu'au contraire l'acide nitreux même déphlogiſtiqué, s'il eſt chargé d'eau, devient incapable de procurer cette ſéparation (2); d'où il paroît s'enſuivre que la décompoſition des eaux hépatiques opérée par l'acide nitreux n'eſt pas ſimplement dûe à ſa grande affinité avec le phlogiſtique, ni à la force avec laquelle il s'en empare.

Un autre fait également conſtaté peut avoir contribué à éloigner M. Kirwan de l'opinion de M. Bergman, c'eſt que l'air hépatique mêlé à volume égal avec de l'air déphlogiſtiqué, a été très-peu diminué, & n'a ſouffert aucune décompoſition, de ſorte qu'après huit jours ce mélange a été en état de prendre feu & de détoner (3). Or, l'air déphlogiſtiqué étant avide de phlogiſtique autant & plus encore que l'air nitreux, comme M. Bergman en convient en pluſieurs endroits, il auroit également dû décompoſer l'air hépatique, en s'emparant de ſon phlogiſtique, précipiter ſon ſoufre, lui ôter ſon état aériforme, ſe changer en conſéquence lui-même en air fixe, ou bien en air phlogiſtiqué, dont il n'auroit enſuite pu y avoir ni inflammation, ni détonation. M. Bergman a été ſi perſuadé de l'efficacité de l'air déphlogiſtiqué pour décompoſer l'air hépatique, qu'il attribuoit (comme nous avons remarqué ci-deſſus) les croûtes ſulfureuſes, qu'on trouve près des eaux minérales hépatiques, à la décompoſition de ces eaux opérée par l'air déphlogiſtiqué répandu dans l'atmoſphère.

En rejettant le phlogiſtique, que M. Bergman avoit adopté, M. Kirwan a cru que la matière ſeule de la chaleur ſuffiſoit pour volatiliſer le ſoufre, & pour le mettre dans l'état aériforme (4); mais toutes les qualités d'un foible acide, que M. Kirwan lui-même reconnoît dans l'air hépatique (5) ne ſemblent pas pouvoir ſe déduire de la matière de la chaleur, ni

(1) Expériments on hepatic Air. London, MDCCLXXXVI.
(2) Kirw. ſect. V, pag. 25.
(3) Sect. III, pag. 14.
(4) Sect. VII, pag. 30.
(5) Sect. II. pag. 11, & ſect. VII, pag. 29.

même du soufre tout simple, comme M. Kirwan soupçonne (1) ; car le soufre n'a pas des caractères d'acidité aussi décidés, & particulièrement celui de changer les couleurs bleues des végétaux, qu'il a découvert lui-même, & démontré dans l'air hépatique (2). M. Bergman à la vérité avoit observé dans l'air tiré d'une eau minérale froide hépatique cette propriété de changer la couleur du tournesol, mais il l'attribue à l'air fixe, qui lui étoit mêlé (3) ; & il croit qu'en général l'air hépatique peut être dépouillé de cette propriété par la simple lotion ; mais M. Kirwan après avoir inutilement tenté la lotion, & les autres moyens de purger l'air hépatique de tout acide étranger, a conclu que la propriété de changer les couleurs bleues étoit essentielle, & inséparable de l'air hépatique.

Or, cet acide contenu dans l'air hépatique pourroit bien être le lien par lequel la matière de la chaleur tiendroit au soufre, & faire les fonctions que M. Bergman avoit attribuées au phlogistique surabondant ; car il semble à la vérité que pour rendre un corps capable d'une plus grande quantité de chaleur latente, il faut ou lui ôter quelque substance qui diminue & affoiblisse son affinité avec la chaleur, ou bien lui ajouter quelqu'autre substance qui puisse servir d'intermède pour la rendre plus grande (4). C'est peut-être la raison par laquelle les corps capables d'un état aériforme acquièrent plus facilement la chaleur latente nécessaire à cet état par le contact des corps qui laissent échapper la leur, que par l'application de la chaleur sensible, comme M. le docteur Withering a observé (5) ; car il est probable que la chaleur latente qui s'échappe des corps est combinée avec quelqu'autre principe capable de servir d'intermède pour la lier à d'autres corps qui leur sont en contact, au lieu que la chaleur sensible toute nue n'aura pas assez d'affinité avec eux pour s'y combiner ensemble. C'est encore probablement de la même raison que dépend l'augmentation sensible du poids des corps par l'addition de la chaleur latente, ou la diminution par la soustraction de cette même chaleur, c'est-à-dire, qu'avec la chaleur latente les corps reçoivent ou perdent quelqu'autre substance, qui doit servir d'intermède pour la lier à ces corps. Quant à l'accroissement du poids des corps par l'application de la chaleur sensible toute seule, comme quand ces corps sont

(1) Endroit cité.
(2) Sect. II, pag. 11.
(3) Endroit cité, §. VI, pag. 246.
(4) M. Bergman a fait d'avance une objection contre l'opinion qui n'admettroit que la matière de la chaleur & le soufre pour composans de l'air hépatique, en remarquant que le soufre par la simple application de la chaleur n'exhale point d'odeur hépatique. De Miner. Zinci, §. X, tom. II, pag. 342.
(5) Kirw. sect. VII, pag. 30.

ſcellés hermétiquement dans des bouteilles de verre, qui ne donnent paſſage qu'à la chaleur ſeule, & qui excluent toute autre matière plus groſſière qui lui ſeroit aſſociée, quoique ces corps l'abſorbent & la retiennent, comme l'on prétend, ſous la forme de chaleur latente, leur poids n'en eſt point augmenté; il paroît même que les expériences qu'on a entrepriſes pour confirmer cette opinion eurent un ſuccès tout-à-fait contraire à celui qu'on s'attendoit (1).

La conjecture que je viens de propoſer ſur la compoſition de l'air hépatique n'a pas échappé à la ſagacité de M. Kirwan (2), qui même a obſervé, qu'en cas qu'il y ait quelqu'acide dans l'air hépatique, il doit être de la nature d'un acide vitriolique foible, puiſque les propriétés acides de cet air ſont analogues à celles de l'acide vitriolique, & conſtamment les mêmes, pourvu que l'air hépatique ſoit pur (3); mais il a abandonné cette opinion en réfléchiſſant qu'on peut tirer l'air hépatique des ſubſtances tout-à-fait dépourvues d'acide vitriolique (4). Or, il me ſemble que le ſoufre lui-même eſt bien capable de fournir l'acide vitriolique ſurabondant, & que l'air hépatique pourroit bien être un ſoufre, qui ayant perdu une partie de ſon phlogiſtique, a une ſurabondance d'acide, & eſt par conſéquent dans le cas de quelques ſels neutres, qu'on ſait être capables d'une ſurabondance d'acide.

D'ailleurs, cette opinion s'accorde ſi bien avec toutes les propriétés de l'air hépatique, & avec tous les phénomènes obſervés par M. Kirwan, que j'ai cru pouvoir la ſoumettre au jugement des ſavans, & particulièrement de l'homme ſupérieur qui l'a fait naître, de M. Kirwan lui-même.

(1) Par l'application de la chaleur & du feu à des corps contenus dans des vaiſſeaux bien fermés, leur poids n'a point changé, comme M. Lavoiſier a remarqué (Mémoir. de l'Acad. de Paris, 1774). M. l'Abbé Fontana n'a pas non plus obſervé aucun changement de poids par la fonte de la glace dans des vaiſſeaux fermés. (*Voyez* Journ. de Phyſiq. tom. XXVII, pag. 268, not.) mais les expériences faites à Dijon, (*Voyez* Mémoir. de l'Acad. de Dijon, année 1785, premier ſemeſt. part. hiſtoriq. §. VI), & celles que M. Fordyce fit à Londres, (Journ. de Phyſiq. tom. XXVII, pag. 265 & ſuiv.) ſemblent prouver que l'eau & d'autres corps glacés, non-ſeulement ne gagnent pas, mais encore qu'ils perdent de leur poids, lorſqu'ils viennent à ſe liquéfier par la chaleur, & qu'ils viennent en conſéquence à acquérir une plus grande quantité de chaleur latente, ce qui eſt bien plus conforme à l'ancienne hypothèſe de la légéreté abſolue du feu, ou bien à celle des particules frigorifiques, qu'à la nouvelle opinion, qui attribue un poids ſenſible à la matière du feu & de la chaleur.

(2) M. de la Métherie l'avoit déjà dit auparavant, dans la première édition de ſon Eſſai ſur l'Air pur, &c. 1785, page 183. « Je regarde donc, dit-il, l'air hépatique » comme un compoſé d'air acide vitriolique, ou acide ſulfureux volatil, provenant » de la décompoſition du ſoufre combiné avec l'air inflammable, & peut-être une » petite quantité du principe de la chaleur ».

(3) Endroit dern. cité.

(4) *Ibid.*

même. D'abord il eſt évident que dans le foie de ſoufre par la combinaiſon de l'alkali (ou d'une autre ſubſtance qui en fait les fonctions) avec le ſoufre, l'affinité de l'acide vitriolique avec le phlogiſtique du ſoufre eſt diminuée, étant en partie contrebalancée par l'action du même acide ſur la matière alkaline. Le phlogiſtique tient donc moins fortement au foie de ſoufre qu'au ſoufre tout ſeul, & s'en détache plus aiſément (1); c'eſt-là probablement la raiſon de la détonation plus prompte, plus ſimultanée & plus violente de la poudre fulminante, que de celle à canon, comme M. le Comte de Saluces a très-bien remarqué (2); c'eſt par la même raiſon que le phlogiſtique exhale du foie de ſoufre par la ſeule chaleur de l'atmoſphère, & diminue le volume de l'air vital dans lequel il eſt renfermé, comme a obſervé M. Schéele (3): c'eſt encore de-là qu'il faut déduire la raiſon des phénomènes ſurprenans de l'encre ſympathique, puiſque ce ſont les exhalaiſons phlogiſtiques du foie de ſoufre qui vont réduire & colorer le plomb du vinaigre de ſaturne avec lequel les caractères ſont tracés. D'ailleurs, une douce chaleur ſuffit pour chaſſer tout le phlogiſtique du foie de ſoufre & le changer en tartre vitriolé (4), & le mouvement inteſtin eſt ſuffiſant pour le diſſiper du foie de ſoufre martial, & le réduire en vitriol (5). Il eſt donc viſible que le foie de ſoufre perd inſenſiblement & avec le tems une partie de ſon phlogiſtique; mais il doit ſur-tout en perdre beaucoup dans le tems même qu'on le prépare, puiſque cette opération exige plus ou moins de chaleur. En conſéquence le ſoufre de l'air hépatique qui en réſulte ſera dépouillé d'une partie de ſon phlogiſtique & doué d'une ſurabondance d'acide (6). Voilà, il me ſemble, la raiſon par laquelle l'air hépatique en général eſt d'autant plus ſoluble dans l'eau, qu'il a fallu une plus grande chaleur pour le chaſſer du foie de ſoufre (7), & qu'il eſt à proportion plus chargé d'acide.

(1) *Voyez* Macquer, Diction. tom. III, art. *Soufre*, pag. 475.

(2) Miſcellan. Taurin. tom. I, pag. 145, & tom. II, pag. 119.

(3) Sur le Feu, §. 43.

(4) Stahl, exper. obſerv. animad. CCC. Berol. 1731, N°. XXXVI, pag. 53, & Macq. Diction. art. *Soufre*, pag. 485.

(5) *Voyez* Macq. Chim. pract. pag. 4 & 5.

(6) En effet, l'acide vitriolique volatil ſouvent emporte avec lui & tient en diſſolution quelque portion de ſoufre (Kirw. ſect. VII, pag. 32), & l'air vitriolique peut être chargé d'une quantité telle de ſoufre, qu'il ſoit capable de préſenter, au moins pour un tems, les phénomènes de l'air hépatique: c'eſt bien vrai qu'après pluſieurs heures de repos cet air diminue fort de volume, dépoſe le ſoufre, & reprend ſes qualités d'air ſimple vitriolique (ſect. I, pag. 6); mais ceci paroît ſimplement dépendre de la combinaiſon moins intime de l'acide vitriolique avec le ſoufre; & ſemble en même-tems prouver que ſi cette union étoit auſſi durable qu'elle l'eſt dans l'air hépatique, elle continueroit à préſenter les phenomènes de l'air hépatique, ou pour mieux dire, elle compoſeroit un air hépatique véritable.

(7) Kirw. ſect. II, pag. 12.

L'air hépatique n'étant donc qu'un ſoufre avec excès d'acide vitriolique, on comprend aiſément pourquoi il porte tous les caractères d'un acide affoibli (1), c'eſt parce que la combinaiſon du phlogiſtique émouſſe toutes les qualités du puiſſant acide dont il eſt compoſé. Pourquoi cet acide dans tous les airs hépatiques, pourvu qu'ils ſoient aſſez purs, montre toujours la même nature analogue à celle de l'acide vitriolique (2)? C'eſt qu'il eſt l'acide vitriolique lui-même couvert & maſqué par ſon union avec le phlogiſtique.

Toutes les autres propriétés de l'air hépatique s'accordent également bien avec la même ſuppoſition; par exemple, l'air hépatique eſt moins facile à s'allumer, & exige un commerce plus libre avec l'atmoſphère, ou une bien plus grande quantité d'air atmoſphérique que l'air inflammable pour prendre feu (3); c'eſt que dans l'air hépatique l'inflammabilité du phlogiſtique eſt diminuée par l'acide ſurabondant; qu'au contraire l'air inflammable n'eſt, à ce qu'il paroît, que du phlogiſtique tout pur, ou certainement beaucoup moins embarraſſé que celui de l'air hépatique. La ſolubilité de l'air hépatique dans l'eau (4) & dans l'eſprit-de-vin (5), paroît également due à l'excès d'acide qui lui donne de l'affinité avec ces menſtrues; c'eſt pourquoi l'air hépatique par ſa combinaiſon & ſon ſéjour dans l'eau (6), en lui cédant peu-à-peu ſon excès d'acide, perd auſſi ſon état aériforme & ſa ſolubilité, & ſe précipite ſous la forme de ſoufre dans les fioles mêmes les mieux fermées. Il eſt en conſéquence fort vraiſemblable que l'air hépatique, après avoir dépoſé ſon ſoufre & avoir perdu ſon odeur, conſerve toujours la qualité de changer la teinture de tourneſol, qualité due à l'acide vitriolique que l'air hépatique, en ſe décompoſant, lui aura abandonnée.

Si l'on fait paſſer l'air hépatique dans une ſolution d'argent par l'acide nitreux, l'acide vitriolique ſurabondant de l'air hépatique ſe ſaiſira de l'argent, & ſe précipitera avec lui, ſelon les loix connues des affinités (7); dans le même tems l'air hépatique privé de ſon acide ſurabondant perdra ſon état aériforme, & en ſe précipitant, ſe joindra à l'argent; c'eſt pourquoi le mêlange ſe troublera, & dépoſera une poudre noire ou obſcure, qui n'eſt que de l'argent chargé de ſoufre (8).

Les acides minéraux, ſur-tout concentrés par l'affinité plus ou moins grande qu'ils ont avec le ſoufre, ſont très-propres à décompoſer l'air

(1) Sect. VII, pag. 29.
(2) Endroit dern. cité.
(3) Sect. II, pag. 10 & 11.
(4) Sect. II, pag. 12.
(5) Sect. IV, pag. 23.
(6) Endroit cité.
(7) *Voyez* Macq. Chim. ther. pag. 89 & 90. Bergm. de præcipit. metall. §. IV, B. tom. II, pag. 380.
(8) Kirw. ſect. II, pag. 13.

hépatique dont ils ont été saturés, en s'emparant du soufre qui en fait un des composans (1); mais comme cette affinité qu'ils ont avec le soufre, & l'action qu'ils exercent sur lui ne suffit pas pour le dissoudre & le retenir, ils le quittent ensuite, & l'abandonnent sous forme de dépôt.

Quoique l'élasticité du soufre dans l'air hépatique soit due à l'acide vitriolique surabondant, il se peut néanmoins qu'une plus grande quantité de ce même acide lui ôte son état aériforme, & le condense de la même façon à-peu-près qu'une petite dose de substance inflammable donne l'état aériforme à l'acide vitriolique, pendant qu'une dose plus forte du même principe le convertit en soufre, & le réduit en forme concrète; d'où l'on explique aisément la condensation mutuelle de l'air acide vitriolique & de l'air hépatique mêlés ensemble (2), que M. Kirwan a rapporté, avec raison, à leur attraction réciproque (3); car quoique l'air acide vitriolique soit capable de dissoudre le soufre en retenant sa forme élastique pour quelque tems, & de présenter avec lui tous les phénomènes de l'air hépatique, toutefois cette union & cette élasticité n'est point permanente, comme nous avons rapporté ci-dessus, puisque cette combinaison se décompose d'elle-même dans un court intervalle de tems, & se condense.

Il résulte de-là que par la trop grande surabondance d'acide vitriolique l'air hépatique est détruit; mais il paroît pourtant que jusqu'à un certain point & dans de certaines limites, cet air est capable d'avoir un excès plus ou moins grand d'acide vitriolique, selon la différente façon dont il est préparé, sans perdre son état aériforme, & c'est peut-être de-là que dépend sa plus ou moins grande dissolubilité dans l'eau, comme je l'ai remarqué ci-dessus; c'est aussi par le même principe qu'on pourroit rendre raison des différens succès des expériences de MM. Bergman & Kirwan, & aisément les concilier; car le premier assure qu'avec de l'eau imprégnée d'air hépatique il a dissous de la limaille de fer (4), pendant que M. Kirwan assure avec candeur n'avoir pu y réussir (5); c'est apparemment parce que l'air hépatique de M. Bergman avoit une plus grande surabondance d'acide que celui dont M. Kirwan s'est servi.

La décomposition réciproque de l'air hépatique & de l'air nitreux, est un des phénomènes les plus singuliers & les plus difficiles à expliquer dans quelqu'hypothèse que ce soit. Ce phénomène avoit été connu de M. Bergman, qui paroît même s'être apperçu qu'il n'étoit pas favorable à son opinion sur la nature de l'air hépatique (6); car l'air nitreux

(1) Sect. IV, pag. 20, 21 & 22.
(2) Sect. III, pag. 14 & 15.
(3) Sect. VII, pag. 32.
(4) Endroit cité, §. IV, L. pag. 241.
(5) Kirw. sect. V, pag. 25.
(6) « *Phlogiston in aere hepatico vinculum quasi materiæ caloris*, &

étant déjà chargé de phlogistique, paroît moins propre pour attirer le phlogistique surabondant de l'air hépatique, & pour le décomposer ; mais en s'en tenant à ses principes, M. Bergman aima mieux en conclure que l'acide nitreux est capable de se charger de phlogistique même au-delà de ce qui est nécessaire pour couvrir & cacher toutes ses qualités acides (1). Or, quand même on lui accorderoit que l'air nitreux, quoique chargé de phlogistique, est encore en état d'enlever celui de l'air hépatique, il resteroit toujours à expliquer pourquoi cet air nitreux par la nouvelle acquisition de phlogistique seroit lui-même décomposé en grande partie, & souffriroit une perte considérable de son volume; car d'après les expériences de M. Kirwan, huit pouces d'air nitreux mêlés à sept pouces d'air hépatique, après six heures, ont été réduits au volume de cinq pouces (2); ce qui fait voir que non-seulement le volume entier de l'air hépatique, mais une partie aussi de celui de l'air nitreux avoit disparu.

M. Kirwan a également senti la difficulté de concilier ce phénomène avec son nouveau sentiment, & il douta que la décomposition de l'air hépatique pourroit bien être l'effet d'un acide libre contenu dans l'air nitreux ; il se servit en conséquence d'un air nitreux soigneusement purgé de tout acide pour le mêler à l'air hépatique (3); mais ayant observé un déchet de volume à la vérité moindre, toujours pourtant assez considérable, il attribua enfin la condensation réciproque des deux gaz hépatique & nitreux à leur attraction mutuelle, & à la décomposition de l'air nitreux, par laquelle il y eut extrication d'un acide (4).

Dans la nouvelle opinion que je viens de proposer, l'action d'une double affinité se présente, & donne quelque facilité plus grande pour l'explication de ce fait; car l'acide surabondant de l'air hépatique en se portant sur le phlogistique de l'air nitreux, doit céder le soufre avec lequel il est combiné à l'acide nitreux, & il y aura en conséquence une double condensation, c'est-à-dire de l'acide nitreux joint au soufre d'une part, & de l'autre de l'acide vitriolique joint au phlogistique, qui se réunira avec lui en esprit volatil sulfureux.

Si l'on mêle l'air alkalin avec l'air hépatique en juste proportion, ils

---

» *sulfuris esse patet; nam hic decomponi nequit, nisi materiis phlogiston quam* » *avidissime attrahentibus. Acidum nitri concentratum hac gaudet efficacia* » *etiam in aqua hepatico aere fœta; imo aer nitrosus quamvis antea inflam-* » *mabilitate oneratus, ut acidi proprietates occultentur, idem valet* (§. IX, E.). » *Videmus igitur totam, phlogisto abrepto, compositionem destrui, quod ideo* » *merito instar vinculi consideratur* ». Bergm. de Min. Zinci, §. X, C. tom. II, pag. 342.

(1) *De præcipit. metallic.* §. III, C. tom. II, pag. 358.

(2) Kirw. sect. III, pag. 18 & 19.

(3) Sect. III, pag. 17 & 18.

(4) Sect. VII, pag. 32.

doivent perdre, & ils perdent en effet tous les deux leur état aériforme (1); puiſque l'air alkalin après avoir ſaturé l'acide ſurabondant de l'air hépatique, & s'être condenſé avec lui en ſel ammoniac vitriolique, il doit ſe combiner par ſa quantité réſidue avec le ſoufre pour former enſemble la teinture volatile ſulfureuſe (2). Les alkalis fixes cauſtiques produiſent le même effet ſur l'air hépatique, dont ils ſont imprégnés (3).

Il nous reſte enfin à expliquer pourquoi en ſe ſervant de l'acide marin pour décompoſer le foie de ſoufre, on obtient beaucoup plus d'air hépatique qu'avec les acides vitriolique ou nitreux (4); ce qui eſt ſans aucune difficulté, puiſque ces derniers acides étant bien plus forts, & ayant une bien plus grande affinité avec le phlogiſtique du ſoufre, s'en ſaiſiſſent avec une force beaucoup trop grande dans le tems même de la décompoſition du foie de ſoufre, & forment avec lui en grande partie des combinaiſons qui ne ſont point volatiles, ou qui ſont du moins bien différentes des proportions qu'exige la conſtitution de l'air hépatique.

Quant à l'acide nitreux, il eſt evident qu'il n'attaque pas moins l'alkali du foie de ſoufre que le ſoufre lui-même; car il produit de l'air nitreux: & il eſt tout naturel qu'il l'attaque, puiſque ce phlogiſtique eſt moins adhérent au foie de ſoufre qu'il ne l'eſt au ſoufre tout ſeul, comme nous avons remarqué ci-deſſus. En le délayant beaucoup, on diminue ſon affinité & ſon avidité pour le phlogiſtique; & n'étant plus dès-lors en état de décompoſer le ſoufre, il chaſſe l'air hépatique, comme un autre acide plus foible (5). Par rapport à l'acide vitriolique concentré, il eſt probable qu'il agit auſſi ſur le phlogiſtique du foie de ſoufre autant & plus que ſur l'alkali; & il eſt en conſéquence vraiſemblable qu'il y a production d'air vitriolique à la place de celle de l'air hépatique. Il eſt auſſi vraiſemblable qu'en le délayant beaucoup, on le mettroit en état, auſſi bien que l'acide nitreux, de dégager l'air hépatique. L'air fixe & l'acide arſenical ſont trop foibles pour ſéparer le ſoufre du foie de ſoufre, & pour l'en chaſſer ſous la forme élaſtique (6).

M. Kirwan parvint à décompoſer le foie de ſoufre alkalin, en ſe ſervant, à la place de l'acide marin, d'une diſſolution ſaturée de ſel marin à baſe calcaire, ou de magnéſie; mais il n'en obtint point d'air hépatique (7): d'où il s'enſuit que les baſes terreuſes auxquelles l'acide marin étoit uni, empêchèrent la production & le développement de l'air hépa-

(1) Sect. III, pag. 19 & 20.
(2) Sect. IV, pag. 22, & ſect. VII, pag. 32.
(3) Sect. IV, pag. 22.
(4) Sect. VII, pag. 31.
(5) Sect. I, pag. 5.
(6) *Ibid.*
(7) Sect. VII. pag. 30.

acquis une couleur plus claire qu'auparavant; mais il ne montroit de traces distinctes d'étain qu'auprès de la place qui avoit touché le fer. Le fer n'avoit rien perdu de sensible de son poids. Mes balances trébuchoient distinctement du poids d'un 0,0001 lôd, mais pas d'un moindre poids. Il paroissoit noir, excepté quelques points d'étain métallique qu'on y voyoit.

Ainsi je trouvois qu'une très-petite partie du fer s'étoit dissoute dans l'expérience 3, & qu'il se dissolvoit plus abondamment dans l'expérience 2, uniquement parce que le fer avoit une plus grande surface; il s'ensuit aussi que la pellicule noire qui enduisoit la surface du fer aussi-tôt qu'il commençoit d'être attaqué, empêchoit l'acide de pénétrer davantage. De cette sorte je ne pouvois plus espérer d'obtenir par ce moyen un abondant précipité d'étain métallique ou de blanchir un peu de cuivre. Je tâchai d'essayer dans l'expérience suivante si je ne pourrois pas venir à mon but en employant un autre acide qui a une plus grande action sur le fer.

4°. Après avoir fait bouillir de l'étain en feuilles pendant une demi-heure dans une dissolution aqueuse de crême de tartre, je l'en retirois, & je laissois tomber quelques gouttes d'acide vitriolique concentré dans la solution, après quoi j'y plongeois du cuivre poli & du fer, & je laissois bouillir le tout ensemble pendant trois quarts-d'heure. Je trouvois que le fer étoit enduit d'une pellicule un peu plus considérable d'étain que dans l'expérience 2; mais il étoit encore en partie noir. Le cuivre n'étoit point changé, & avoit tout son poli.

J'eus le même résultat dans une autre expérience où j'ajoutois au lieu de l'acide vitriolique quelques gouttes d'acide nitreux fumant, avec cette seule différence qu'ici la plus grande partie de la surface du fer paroissoit plus également couverte d'une pellicule d'étain corné; ce qui empêche une dissolution ultérieure du fer dans toutes ces expériences devroit être attribué à l'acide de tartre, je m'imaginois que le blanchir pourroit mieux réussir, si l'on faisoit bouillir une dissolution d'étain dans l'alun, avec du fer & du cuivre poli. En conséquence j'ai fait l'expérience suivante:

5°. J'ai fait bouillir des feuilles d'étain dans une dissolution aqueuse d'une demi-once d'alun. Dès que le cuivre en étoit retiré j'introduisois une pièce de cuivre poli avec quelques petites limailles de fer. Le fer fut attaqué avec beaucoup de force, & dans quelque peu de minutes le cuivre fut enduit d'une pellicule d'étain poli. Après avoir continué de le faire bouillir pendant vingt-cinq minutes, le cuivre blanchi ressembloit à l'argent non poli.

Comme cette expérience réussissoit si bien, je voulois aussi essayer si le même phénomène auroit lieu en ajoutant une plus grande lame de fer.

6°. Je faisois bouillir dans une dissolution aqueuse d'une demi-once d'alun pendant une demi-heure, une pièce d'étain en feuilles, & je l'en retirois.

retirois. J'y mettois à ſa place une pièce de cuivre poli & du fer. La ſurface de chacun étoit à-peu-près un pouce quarré. Après qu'il eut bouilli quelques minutes le fer étoit enduit d'une pellicule d'étain, le cuivre ſe blanchit également, & prenoit en continuant de le faire bouillir une blancheur comme l'argent non poli.

7°. L'expérience ſuivante contribuera encore à éclairer ce ſujet. J'ajoutois à deux parties de vitriol de cuivre diſſous dans l'eau, une partie d'étain en feuilles; j'expoſois ce mêlange dans une fiole bien bouchée à une chaleur médiocre pendant quelques jours, ayant ſoin de la ſecouer de tems en tems. Après quelques jours la diſſolution avoit perdu toute couleur verte; le cuivre étoit précipité au fond du vaſe: la ſolution ne montroit aucune trace de cuivre avec l'alkali volatil; mais elle donnoit un précipité abondant de chaux d'étain blanche. Je partageois cette ſolution en trois parties: dans la première A j'ai mis une lame de cuivre poli & de l'étain en feuilles; dans la ſeconde B, du cuivre poli & une lame de fer; & à la troiſième C, j'ajoutois du cuivre ſeul. J'expoſois tous les trois mêlanges dans des fioles bien bouchées qui en furent remplies, à une chaleur médiocre pendant quelques heures, après quoi je trouvai le cuivre en A couvert d'une pellicule aſſez égale & polie, mais un peu ſombre ou bleuâtre. En B le cuivre étoit de même, mais couvert moins également; le fer étoit par-tout bien couvert. Quand après cela j'expoſois la fiole à une chaleur médiocre, le cuivre étoit enduit plus également d'une jolie pellicule d'étain. Le cuivre dans la fiole C n'étoit nullement changé: c'étoit à cauſe que la diſſolution d'étain dans l'acide vitriolique étoit enfermée dans une fiole bouchée, puiſque la chaux d'étain diſſoute prend à l'air libre d'abord un plus grand degré de calcination, & ſe trouve après en état de ſe combiner avec l'acide, juſqu'à ce qu'il ſoit ſaturé. Cette combinaiſon donne un ſel neutre qui ſe diſſout très-difficilement, & qui ſe ſépare ſous la forme d'une poudre blanche. Cette décompoſition eſt beaucoup accélérée par la chaleur.

III. J'ai remarqué dans mon Mémoire, lett. E, que le blanchir ne réuſſit point ſi le tartre ou ſon acide contient du cuivre en diſſolution auparavant; la raiſon en eſt que le précipité noir obtenu par-là eſt un mêlange d'étain & de cuivre métallique en poudre. De même M. le Baron Gedda a trouvé qu'une telle diſſolution ne réuſſiſſoit point quoiqu'on y ajoute de l'étain métallique & une lame de cuivre poli. Il reſtoit encore à eſſayer ſi une telle ſolution devoit être regardée comme tout-à-fait inutile pour blanchir, ou ſi on pouvoit le corriger en précipitant ou ſéparant le cuivre, & en le faiſant bouillir avec de l'étain métallique; je tentai donc l'expérience ſuivante, qui confirmera la dernière opinion.

8°. Je mis une pièce de cuivre d'à-peu-près un pouce quarré de ſurface couverte d'une pellicule de ſcorie dans une ſolution d'un demi-lod de même de tartre avec laquelle je la fis bouillir; j'y ajoutois de l'étain en

feuilles de deux pouces quarrés de surface, & je continuois l'ebullition une demi-heure après quoi je passois la solution bouillante par le filtre. Je dissolvois ce qui restoit sur le filtre avec de l'eau bouillante que j'y versois; j'ajoutois à la liqueur claire filtrée de cette manière de l'étain nouveau & du cuivre neuf, & je faisois bouillir le tout ensemble un quart d'heure après quoi je couvre le vaisseau d'une pellicule d'étain bien belle & grise.

Le blanchir réussissoit aussi bien dans une solution d'alun qui contenoit du cuivre que sans alun, parce que le cuivre en étoit précipité avec de l'étain & que l'ébullition après cela étoit continuée avec du nouvel étain & du cuivre pur.

IV. Enfin, j'ajouterai quelques remarques qui feront voir comment l'acide de tartre plus combiné se comporte pour blanchir.

On trouve dans la troisième expérience de mon premier Mémoire que l'acide de tartre saturé avec la chaux d'étain, & dans la douzième expérience que le même acide saturé avec la potasse ne peut pas servir pour blanchir, quoique dans toutes les deux expériences une partie de l'étain métallique ait été attaquée & dissoute; on peut donc beaucoup moins présumer que du tartre saturé avec de la chaux d'étain fera un meilleur effet, à moins qu'il n'y ait quelque surplus d'acide de tartre dans le mélange qui est nécessaire pour faire réussir l'opération, ou afin que pendant la solution l'étain qu'on y a mis ne se calcine pas à un degré plus considérable, & que le cuivre en vertu de son attraction, n'en puisse pas réduire une partie en étain métallique. J'ai trouvé par plusieurs expériences que la dissolution du tartre, soit qu'elle ait été digérée plusieurs jours avec de l'étain en feuilles ou qu'elle ait été bouillie quelques heures avec le même métal, étoit néanmoins bien loin d'être saturée avec de la chaux d'étain; car cette solution avoit encore toujours retenu un goût de tartre assez distinct, & elle réagissoit sur la teinture de tournesol comme le tartre. Au contraire j'ai observé dans un essai de blanchir qui a été fait avec une solution de tartre contenant du cuivre, que la dissolution évaporée à un certain point, déposoit en se refroidissant une quantité de cristaux capillaires. Ces cristaux sont un sel triple contenant l'acide de tartre saturé avec de l'alkali végétal & de la chaux d'étain. Je croyois que l'on pouvoit obtenir ce sel dans quelque quantité & libre d'un mélange de tartre, si on faisoit bouillir l'étain métallique avec une solution de tartre saturée de chaux de cuivre.

J'ai dissous dans cette vue deux parties de chaux de cuivre (précipité de vitriol bleu) en le faisant bouillir avec trois parties de tartre dissous dans l'eau. Je faisois bouillir & digérer cette dissolution pendant plusieurs heures avec de l'étain en feuilles; mais la dissolution retenoit sa belle couleur d'un clair bleu, & le poli de l'étain métallique ne se changeoit pas. J'y ajoutois de la crême de tartre en petites doses, & continuois de

le faire bouillir après chaque addition ; mais le cuivre ne commençoit à être diſſous que lorſque douze parties de tartre furent employées. Après une ébullition d'une demi-heure, tout le mêlange étoit noir de la poudre de cuivre qui y nageoit, & dans laquelle on pouvoit même diſtinguer des écailles fines d'étain métallique.

Je fis évaporer la ſolution, la filtrai & ſéparai de ſon précipité, qui contenoit une portion de cuivre & une quantité conſidérable de tartre. Une grande partie du tartre commença à ſe ſéparer, & on le voyoit ſe criſtalliſer après que la ſolution fut un peu refroidie ; je ſéparois les criſtaux en filtrant la liqueur. Le refroidiſſement étant plus conſidérable, il ſe criſtalliſa dans cette liqueur filtrée une quantité de criſtaux de ce ſel triple ; mais ce ſel fut encore mêlé de criſtaux de tartre, qui par des ſolutions & criſtalliſations réitérées ne ſe laiſſoient pas ſéparer parfaitement ; car quoiqu'à la fin la ſolution n'avoit pas un goût acide, mais un goût ſuſpect métallique, on pouvoit pourtant voir l'acide par ſa réaction ſur le papier coloré avec le tourneſol qui devenoit rouge (1). Je fis bouillir de l'étain en feuilles avec du cuivre poli dans ce liquide, & le cuivre fut enduit d'une couleur d'étain bleuâtre.

J'ai remarqué cela pour que l'on puiſſe connoître un peu plus diſtinctement ce que j'entends par une combinaiſon de tartre ou de ſon acide ſaturé avec de la chaux d'étain ; & j'eſpère qu'après ce que j'ai avancé ſur cela, rien ne peut être trouvé de contraire à cette opinion, que le blanchir du cuivre réuſſit parfaitement, ſi l'on ſe ſert d'une ſolution de tartre, qui en bouillant ſur de l'étain, en prend à-peu-près autant qu'il en peut diſſoudre à l'état métallique ; dans cette vue on peut même dire que l'acide de tartre étoit preſque parfaitement ſaturé.

Les arts ſe ſervent pour blanchir de proportions inégales de tartre, d'alun & ſel. Quand on deſire plus d'avoir une ſurface luiſante & polie qu'un haut degré de blancheur, il faut ſe ſervir d'une ſolution de tartre de préférence. La ſolution d'alun donne ſeulement une blancheur exquiſe, & eſt préférée ſi on deſire une belle & parfaite blancheur ſur le cuivre. Le tartre & le ſel commun doivent être ajoutés pour diminuer l'apparence de non-poli que la ſolution d'alun donne aux métaux blanchis. J'ai trouvé qu'un mêlange d'une partie de tartre blanc, deux parties d'alun & deux parties de ſel, eſt le plus utile diſſolvant pour blanchir, & j'ai auſſi trouvé que l'on peut très-bien réuſſir avec cette proportion.

(1) Comme cet acide rougiſſant devoit être attribué à un tartre libre, j'en concluois, que l'on pourroit ſaturer la ſolution ſans cauſer de précipité, mais j'ai eu un abondant précipité dès que j'ajoutois plus d'alkali après que la ſaturation étoit finie.

EXPÉRIENCES

Qui prouvent, 1°. que les Plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'Air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'Eau pure; 2°. que leur évaporation nocturne d'un Air méphitique, qui eſt très-petite lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, eſt très-conſidérable dans l'état naturel; 3°. qu'il y a un mouvement & déplacement continuel du fluide aérien dans les Végétaux;

Par M. INGEN-HOUSZ.

EXTRAIT.

J'AI déjà dit ailleurs qu'il me paroît fort naturel que l'eau, fluide infiniment plus denſe que l'air, ne poſſédant que peu ou abſolument point de compreſſibilité, mette plus ou moins d'obſtacle à l'iſſue de l'air qui ſort des pores des végétaux, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre (1). Bien

(1) En diſant que l'eau, par ſa preſſion, oppoſe une réſiſtance à la ſortie de l'air de la ſubſtance des plantes, je pourrois être cenſuré par ceux qui inclinent un peu vers la critique, de ne pas avoir conſidéré aſſez que la force avec laquelle un fluide léger monte à travers un fluide peſant, eſt en raiſon de la différence qui ſe trouve entre leur gravité ſpécifique, & que par conſéquent l'eau doit exercer une grande preſſion ſur l'air contenu dans les plantes, & le forcer d'en ſortir en ſe mettant à ſa place. Cette preſſion de l'eau ſur l'air a certainement lieu dans quelques plantes, c'eſt-à-dire, dans celles où l'air ſe trouve amaſſé dans de grands réceptacles ou réſervoirs, tels que ceux d'un grand nombre de plantes aquatiques. L'eau trouvant une ouverture dans ces réceptacles, force l'air d'en ſortir, lorſque ces ouvertures ſe trouvent dirigées vers le haut; mais lorſque ces ouvertures ſe trouvent dirigées vers le bas, le contraire arrive: l'air empêche alors effectivement l'eau d'y entrer, de la même manière que l'air contenu dans une bouteille empêche abſolument l'eau d'y entrer, lorſqu'on la tient renverſée dans l'eau. Quand on plonge ſous l'eau des morceaux d'un jonc, d'un *holcus* ou d'un *iris*, on voit ſur le champ une bonne quantité d'eau pénétrer les orifices des receptacles de l'air, & l'en chaſſer; mais elle ne ſauroit l'en chaſſer totalement. Dans les feuilles de vigne & de tilleul, & dans celles de la plupart des autres plantes, cette expulſion d'air, par le moyen de la preſſion de l'eau, n'a pas lieu du tout; l'élaſticité de l'air dans leurs vaiſſeaux capillaires s'y oppoſe entièrement. C'eſt l'action des organes des feuilles, excités par la lumière, qui force

loin de croire que l'air déphlogistiqué qu'on obtient des plantes exposées au soleil & couvertes d'eau, indique la quantité de cet air qui en sort dans l'état de nature ; je pense que cette expérience ne peut servir qu'à prouver tout au plus que les plantes en évaporent réellement à l'air libre. L'eau mettant infiniment plus d'obstacle à l'entrée de l'air dans la plante qu'à son issue, il me paroît plus que probable que la plante ne trouvant pas dans l'eau ce qu'il lui faudroit pour réparer sa perte si elle étoit à l'air libre, elle travaille & évapore, pour cette même raison, encore beaucoup moins d'air, étant couverte d'eau, que dans son état naturel d'évaporation. Mais en imprégnant artificiellement l'eau d'air fixe, on rapproche la plante qui y est enfermée un peu plus de son état naturel, c'est-à-dire, que la plante trouvant dans une telle eau infiniment plus d'air que dans l'eau pure, est en état d'en produire & d'en évacuer beaucoup plus, en trouvant de quoi réparer en grande partie sa perte continuelle (1).

Cette considération me paroît indiquer que le spectacle que nous offre une plante exposée au soleil dans une cloche remplie d'eau imprégnée d'air fixe, est, à un certain degré, une image visible du phénomène entièrement imperceptible à nos yeux, qui se passe dans l'état de nature, c'est-à-dire, que les plantes absorbent continuellement, pendant le jour, une quantité très-considérable d'air commun, & après en avoir pris pour leur nourriture le phlogistique, le répandent de nouveau dans l'atmosphère, dans l'état d'une vraie vuidange ou d'un vrai excrément, mais dans un état propre à pouvoir alors servir à la conservation de la vie des animaux ; que la quantité d'air déphlogistiqué évaporée pendant le jour surpasse la quantité d'air méphitique que ces mêmes plantes exhalent pendant la nuit. (J'ai réduit ailleurs à sa juste valeur la quantité d'air phlogistiqué que les plantes exhalent pendant la nuit : la suite éclaircira ce sujet), que c'est à la vigueur de l'action que la lumière du soleil excite dans les organes des plantes, qu'il faut attribuer

---

l'air de sortir de leur substance. Si c'étoit la pression de l'eau sur l'air de la feuille, qui fût cause de la sortie de l'air, son issue auroit également lieu à l'ombre. Ce n'est pas non plus la raréfaction de l'air par la chaleur, mais la seule lumière, qui est la cause de la production des bulles d'air sur la surface de la feuille ; car les bulles sortent des feuilles exposées à la lumière du soleil dans l'eau la plus froide, & ne se produisent pas à l'ombre, même dans une eau tiède.

(1) L'idée de M. *Senebier* me paroît avoir beaucoup de vraisemblance, que la force végétante des feuilles s'augmente par l'irritation que l'acide de l'air fixe y occasionne, & que par conséquent le travail des plantes, c'est-à-dire, l'élaboration d'air déphlogistiqué, en est particulièrement animé ; & il me paroît également vraisemblable, que cet air fixe se change, dans la substance des plantes, en air pur, non pas cependant lorsque l'eau est *saturée* d'air fixe, comme le pense M. *Senebier*, mais seulement lorsqu'elle en est modérément imprégnée. J'ai traité ce sujet au long ailleurs.

principalement la force avec laquelle l'air déphlogistiqué se fait jour, en vainquant même la résistance que l'eau dans laquelle une plante se trouve enfermée oppose à sa sortie; que pendant la nuit, les organes de la plante n'étant plus animés par l'influence de la lumière, poussent avec si peu de force le fluide aérien vers les orifices des pores excrétoires, que ce fluide, ralenti dans son mouvement, ne sauroit vaincre la résistance que l'eau oppose à son issue; & que c'est sur-tout pour cette raison qu'on trouve généralement très-peu d'air ramassé dans les cloches où l'on a enfermé des plantes couvertes d'eau pendant la nuit.

Il me paroît très-vraisemblable que la langueur du mouvement dans le fluide aérien des végétaux, pendant la nuit, n'empêche pas l'issue d'une émanation méphitique dans l'état de nature, parce que les végétaux sont en état de méphitiser pendant une nuit plus d'air qu'ils ne sont en état d'en réparer pendant toute la journée.

J'ai fait voir, dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de juillet de 1784, la grande probabilité qu'il y a, que les plantes possèdent la faculté de changer l'eau même, ou quelque substance qui n'est pas air, & qui est peut-être naturellement inhérente à l'eau, ou même leur propre sève, en air déphlogistiqué. Si le fait allégué dans ledit Mémoire est assez concluant, il s'ensuit que l'évaporation de l'air déphlogistiqué surpasse probablement en quantité l'absorption d'air commun au soleil, & que le contraire a lieu pendant la nuit.

Une plante enfermée dans un vuide sur du mercure, évapore continuellement un fluide aérien, qui se trouve être un air déphlogistiqué au soleil; & à l'ombre un air en partie fixe & en partie phlogistiqué. Les plantes les plus appropriées à cette expérience sont les joubarbes. Je me suis servi par préférence d'une jointure d'un *cacalia anteuphorbium*, qui peut être considérée comme une plante complette, & qui, mise en terre, pousse très-facilement.

Lorsqu'on examine l'air que quelques plantes contiennent en très-grande abondance, telles que les *oignons*, & plusieurs plantes aquatiques, telles que les *scirpus*, les *iris*, les *holcus*, on trouve cet air être à-peu-près de la même qualité que l'air qui les environne à la lumière du soleil, ainsi qu'au beau milieu de la nuit. Lorsqu'on enferme les plantes dans une cloche remplie d'air commun, en y laissant un peu d'eau pour les tenir en vigueur, on trouve encore l'air intérieur de ces plantes être à-peu-près de la même bonté que l'air de la cloche: il est un peu meilleur que l'air commun au soleil, & plus ou moins méphitisé pendant la nuit & à l'ombre; mais si on couvre ces plantes d'eau, on trouvera constamment que l'air contenu dans leur substance est méphitique pendant la nuit, & plus ou moins déphlogistiqué au soleil. Il est donc, dans ce cas, entièrement différent de l'air atmosphérique, & il est même en général différent de celui que ces végétaux ont laissé échapper dans

l'eau, ſur-tout pendant les premières heures; car l'air qu'on trouve dans la cloche, lorſqu'elle eſt expoſée au ſoleil, eſt communément (1) moins déphlogiſtiqué, & pendant la nuit moins phlogiſtiqué que celui qui reſte encore enfermé dans le végétal. Si le ſoleil n'eſt pas aſſez ardent pour nuire à la conſtitution des plantes, on trouve en général que l'air inhérent aux feuilles ſurpaſſe en bonté celui qui en eſt déjà échappé, ou au moins en approche en pureté. Je mis au ſoleil à neuf heures du matin (le tems étant fort beau & la chaleur modérée) trois grandes feuilles d'*iris-flava*, chacune ſéparément dans un tube de verre rempli d'eau : j'examinai l'air d'une de ces feuilles à onze heures du matin; je trouvai l'air qui étoit déjà ramaſſé au haut du tube être de 138 degrés, & celui que la feuille renfermoit encore, de 146 degrés (2) : j'examinai l'air de la ſeconde feuille à une heure après-midi; l'air qui étoit déjà produit, étoit de la même bonté que celui qui étoit encore enfermé dans la feuille, ſavoir, de 180 degrés : en examinant l'air de la troiſième feuille à cinq heures après-midi, je trouvai celui qui étoit ramaſſé dans le tube, de 210 degrés, & celui qui ſéjournoit encore dans la ſubſtance de la feuille, de 200 degrés.

En obſervant que la plus grande partie des plantes qui végètent ſi vigoureuſement & en ſi grande abondance dans les eaux ſtagnantes, comme les *iris*, les *holcus*, les *joncs* & bien d'autres, contiennent une quantité d'air ſi conſidérable, que ce fluide, bien loin d'y être enfermé dans des vaiſſeaux capillaires, comme il l'eſt dans la plupart des autres plantes, y eſt ramaſſé en de grands réceptacles ou réſervoirs, de façon que le volume d'air qui y eſt contenu ſurpaſſe celui de la ſubſtance même de la plante; en conſidérant, dis-je, la nature particulière de ces plantes aquatiques à cet égard, je ne puis m'abſtenir d'admirer ce trait manifeſte

(1) Je dis *communément*; car ceux qui répéteront cette expérience, pourront, par inadvertance, le croire fort douteuſe, à cauſe que rien n'eſt ſi aiſément altérable que l'air, tandis qu'il reſte dans la ſubſtance des plantes. Un coup de ſoleil un peu fort, qui frappe dans un jour chaud, par exemple, des joncs (je me ſuis ſervi communément de différentes eſpèces d'*iris*, du *ſcirpus paluſtris* & du *holcus ſpicatus*), qui ne peuvent ſouffrir une chaleur conſidérable, eſt en état de changer en très-peu de tems l'air contenu dans leur ſubſtance, de déphlogiſtiqué en air vraiment méphitique, parce que cet air eſt encore expoſé à l'action des organes du végétal; au lieu que l'air qui ſe trouve déjà au haut de la cloche renverſée, étant hors du contact de la plante, ne peut plus être altéré par elle. Si trop de joncs ſont accumulés enſemble, de façon que l'un faſſe ombre à l'autre, l'air qu'ils contiennent ſe gâte aiſément.

(2) J'ai parlé de la façon d'évaluer la bonté des airs, dans le Mémoire inſéré au Journal de Phyſique du mois de mai 1784, pag. 341. J'en ai parlé plus amplement ailleurs, ainſi que dans l'article ſur l'*Air déphlogiſtiqué*, qui fait partie du premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique*, ouvrage qui auroit dû ſortir de preſſe en 1781, & qui ne parut qu'en 1785.

d'une ſage prévoyance, qui a ainſi placé le plus grand remède contre la corruption de l'air commun, dans les lieux où une trop grande production d'air inflammable qui ſort des fonds bourbeux, auroit pu répandre dans l'atmoſphère un principe pernicieux à la vie des animaux, ſi les plantes aquatiques ne l'abſorboient avidement, ne s'en nourriſſoient, & ne le rendoient à l'atmoſphère dans un état de pureté.

La raiſon pourquoi l'air enfermé dans la ſubſtance des plantes, lorſqu'on les couvre d'eau, diffère tant de l'air commun, & qu'il en diffère ſi peu, lorſqu'elles ſont en contact avec l'air commun, me paroît être, que dans l'état naturel, l'air exiſtant dans la ſubſtances des plantes, ſe renouvelle continuellement par l'air qui y entre pour remplacer celui qui en ſort; d'où il ſuit naturellement que les deux airs ayant une communication libre entr'eux, doivent ſe trouver à peu-près dans le même état de bonté. Lorſqu'une plante eſt couverte d'eau, la lumière du ſoleil agit également ſur la plante à travers ce fluide tranſparent, comme ſi elle reſtoit à l'air libre; mais l'air de la plante étant, par l'action de la lumière, changé en air déphlogiſtiqué, eſt obligé de ſéjourner pour la plus grande partie dans la plante, parce que la preſſion de l'eau s'oppoſe à ſa ſortie, & parce que la plante ne trouvant pas dans l'eau aſſez d'air à abſorber pour remplacer celui qui eſt prêt à ſortir, elle retient celui qui s'y trouve; & l'organiſation de la plante eſt telle, que l'eau ne ſauroit y pénétrer aſſez librement pour en chaſſer tout l'air que la plante contient: par la même raiſon, l'air interne des plantes couvertes d'eau & placées dans l'obſcurité eſt très-méphitique, parce que cet air ne pouvant ſe renouveller, éprouve l'action la plus forte de la plante.

Ce fait me paroît démontrer que les plantes évaporent une quantité infiniment plus conſidérable d'air déphlogiſtiqué pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre dans l'eau pure. Détaillons un peu plus particulièrement les expériences relatives à cet objet.

Les plantes dont la ſubſtance eſt remplie d'air, ſont certainement les plus propres à cette recherche; tels ſont les oignons, & les plantes aquatiques que j'ai déjà nommées dans la note précédente; car les feuilles de la plupart des végétaux contiennent ſi peu d'air dans leur ſubſtance, qu'on a beaucoup de peine à l'en exprimer: la grande joubarbe cependant m'a aſſez bien réuſſi à cette fin. J'exprimai des feuilles de cette plante, après avoir été expoſées au ſoleil dans l'eau, un air déphlogiſtiqué de 183 degrés; au lieu que l'air que j'exprimai de la même façon de ces feuilles après avoir été placées dans un endroit obſcur, couvertes d'eau, étoit d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. En parcourant mes notes, je trouve que j'ai obtenu des feuilles du noyer exprimées ſous l'eau, un air méphitique, tandis que dans d'autre tems j'en ai exprimé un air commun. Je ne doute pas à préſent que cette différence n'ait dépendu

Juin 1789

Sellier Sculp

dépendu de quelque circonſtance analogue à celles que je viens de détailler, & auxquelles je ne fis pas alors aſſez d'attention.

MM. *Prieſtley* & *Cavallo* ne ſont nullement d'accord avec moi au ſujet de l'évaporation d'un fluide aérien des végétaux, qui, ſelon eux, n'exiſte pas, ni pendant le jour, ni pendant la nuit. Leur opinion eſt que l'air que j'obtenois des plantes couvertes d'eau de ſource au ſoleil, n'étoit que l'air contenu dans l'eau avant que j'y miſſe les plantes, & qui, ſe plaçant ſur les plantes en forme de bulles (comme il ſe place ſur tout autre corps couvert de cette eau), s'y purifie, parce que les plantes en abſorbent le phlogiſtique, qui fait leur principale nourriture (1). Je crois avoir déjà démontré la réalité de cette émanation aérienne des plantes dans un Mémoire lu à la Société Royale de Londres, le 3 juin 1782, & qui a pour titre: *Some farther conſideration on the influence of the vegetable kingdom on the animal creation* (2); & j'en ai parlé depuis dans différens autres Mémoires.

On ne ſauroit douter qu'il exiſte de l'air dans les végétaux: on trouve, dans différens écrivains, la deſcription, & même des figures des vaiſſeaux aériferes. Il me ſemble qu'il ſeroit étonnant que ce fluide, dont l'exiſtence paroît certaine dans tous les végétaux, & dont quelques-uns en contiennent une quantité preſqu'égale, & même ſupérieure à leur volume, tels que les oignons, les joncs, les roſeaux, & tant d'autres, fût ſeul ſtagnant dans ces êtres, tandis qu'on ne doute pas de l'évaporation de leur humidité. On devroit s'en étonner d'autant plus, que l'air eſt un fluide beaucoup plus corruptible que la sève; &, pour cette raiſon, je ne ſuis pas ſans eſpérance que ces grands hommes, qui continuent à croire, juſqu'à préſent, que ce phénomène eſt imaginaire, l'admettront un jour.

Il eſt indubitable que, ſi l'eau dans laquelle on enferme les plantes contient de l'air, les plantes l'abſorberont en grande partie, tout comme elles abſorbent de l'air dans l'atmoſphère, qui en ſort enſuite ſous forme d'air pur. Mais j'ai prouvé, dans le Mémoire cité, que les plantes couvertes d'une eau qui, par une ébullition de pluſieurs heures, avoit perdu tout atôme d'air, ſont tellement en état d'en ſaturer au ſoleil cette eau, qu'elle en pétille comme le vin de Champagne, ou l'eau de Zelter. Cet air ne pouvoit tirer ſon origine de l'atmoſphère, parce que l'orifice des vaiſſeaux qui contenoient les plantes étoit plongé dans des vaſes remplis de mercure. Il faut donc qu'il ait été fourni par les végétaux. On ne ſauroit réfuter ce fait, à ce que je penſe, que par une aſſertion gratuite

(1) Experiments and obſervations relating to various branches of natural Philoſophy with a continuation of the obſervations on air; by Joſeph Prieſtley..... The ſecond vol. 1781, pag. 29-31.

(2) Philoſophical Tranſactions, vol. LXXII, pag. 426.

& appuyée uniquement sur l'embarras où on se trouve pour y répondre, en disant que, quoique tout l'air soit, en apparence, dégagé de cette eau, elle en contient peut-être encore une grande partie, si obstinément inhérente à l'eau, qu'aucune ébullition n'est en état de l'en séparer. Je me suis étonné que ceux qui ont pu trouver bon de produire un tel raisonnement appuyé sur aucun fait, n'aient pas en même-tems crié au prodige, en attribuant aux plantes la force de dégager de l'eau un fluide si volatil, & cela en une quantité si considérable, tandis que la force irrésistible du feu n'en pourroit dégager un seul atôme. Mais j'abandonne volontiers au public le jugement de ma cause, & je pense que ceux qui croient encore avoir des raisons pour faire tout ce qu'ils peuvent, afin d'invalider ma doctrine sur l'évaporation diurne & nocturne des plantes, ne se refuseront cependant pas à convenir au moins que j'avois quelques raisons assez spécieuses pour l'établir.

Il n'y a que les plantes aquariques, & sur-tout celles qui vivent sous l'eau, qui sont propres à l'expérience que je viens de citer; j'ai choisi, dans cette vue, la *conferva rivularis*. Les autres plantes ne sauroient souffrir le contact de l'eau privée de tout air, sans y périr avant qu'elles aient pu communiquer leur air à l'eau: il est cependant assez facile de démontrer que les plantes qu'on expose au soleil, couvertes d'une eau dont on a expulsé tout air, & qui y périssent bientôt, ont réellement fourni de l'air. On le trouvera intimement mêlé avec l'eau, qui l'absorboit à mesure qu'il sortoit de la plante. Si, dès que les premières plantes qu'on couvre d'une telle eau y meurent, on les remplace par de nouvelles plantes, & celles-ci de nouveau par d'autres, on trouvera bientôt que l'eau en a pompé assez d'air pour ne plus tuer des nouvelles plantes qu'on y met: & c'est alors qu'on obtient de l'air déphlogistiqué dans cette même eau par le moyen de nouvelles plantes. De même, si l'on couvre d'eau bouillie une plante pendant la nuit, on trouvera cette eau en avoir pompé de l'air. Rien de plus facile que de s'en assurer, en examinant cette eau.

Une des preuves les plus démonstratives, que l'air contenu dans les plantes en sort continuellement, me paroît être que celui qu'on y trouve dans l'état naturel est toujours à-peu-près de la même qualité que celui qui les entoure; & que ce même air, lorsqu'on met un obstacle à sa sortie, en couvrant les plantes d'eau, se trouve pendant le jour être de l'air déphlogistiqué, & pendant la nuit de l'air méphitique. Appuyons ce raisonnement sur des faits, pour en pouvoir évaluer le degré de justesse qu'il en acquerra.

Expérience I. Je mis une douzaine des joncs *scirpus palustris*, dans un tube de verre bien transparent & large, fermé hermétiquement à une extrémité, & je le remplis d'eau de source.

Expér. II. Je mis une douzaine des mêmes joncs dans un pareil

tube rempli d'air commun, ayant ſoin que les racines de ces joncs baignaſſent dans de l'eau. Je mis les deux appareils au ſoleil. Au bout de quelques heures, j'ôtai de chaque tube quelques joncs, en les gliſſant à travers l'eau ſous une cloche renverſée & pleine d'eau. J'en exprimai l'air. Je trouvai celui de l'expérience première être déphlogiſtiqué. J'examinai auſſi celui qui avoit été fourni par ces joncs, & qui ſe trouvoit ramaſſé au fond du tube : celui-ci étoit auſſi déphlogiſtiqué, mais d'une qualité moins fine. L'air que j'exprimai des joncs de l'expérience II étoit un peu meilleur que l'air commun ; & à-peu-près de la même qualité de celui dont le tube étoit rempli. J'ai déjà donné plus haut, la théorie applicable à ces deux expériences.

Expér. III. M'étant aſſuré que l'air dont les joncs de l'expérience première étoient remplis, étoit déphlogiſtiqué, je remplis ce tube d'un air entièrement phlogiſtiqué par l'influence nocturne des autres plantes, & dégagé de tout air fixe par des ſecouſſes dans l'eau.

Expér. IV. Je fis ſortir l'air commun du tube de l'expérience II, en le rempliſſant d'eau, en y laiſſant toujours les joncs. Je remplis enſuite ce tube d'un air déphlogiſtiqué de 300 degrés, que d'autres plantes m'avoient fourni.

Après avoir placé au ſoleil ces deux tubes pendant environ une demi-heure, j'exprimai de la manière que je viens de décrire, l'air de quelques-uns des joncs des deux tubes. Je trouvai celui des joncs de l'expérience III être phlogiſtiqué & de la même qualité qu'étoit l'air dont le tube étoit rempli. Dans le peu de tems que les joncs avoient été expoſés au ſoleil, ils n'avoient pas été en état d'améliorer, d'une manière ſenſible, cette grande maſſe d'air qui étoit enfermée avec eux. L'air exprimé des joncs de l'expérience IV étoit déphlogiſtiqué de la même qualité que celui dont le tube étoit rempli.

Exper. V. Je fis paſſer du tube de l'expérience IV l'air déphlogiſtiqué dans le tube de l'expérience III, après en avoir laiſſé échapper tout l'air phlogiſtiqué, en y laiſſant toujours le reſte des joncs, que je m'étois aſſuré être remplis, dans ce tems, d'air phlogiſtiqué ; & je remplis ce tube d'air inflammable.

Expér. VI. M'étant également aſſuré que les joncs qui reſtoient encore dans le tube de l'expérience III étoient, dans ce tems, remplis d'air phlogiſtiqué, je fis échapper tout l'air de ce tube, & je le remplaçai par de l'air fixe, tiré récemment de l'alkali fixe minéral, ou de la ſoude d'Eſpagne & de l'acide vitriolique.

Après avoir de nouveau laiſſé ces deux tubes au ſoleil pendant environ une demi-heure, je mis à l'épreuve les airs. Je trouvai celui que contenoient les joncs de l'expérience V, être de l'air inflammable, que je ne pus diſtinguer de celui dont le tube étoit rempli. L'air que les joncs de l'expérience IV contenoit alors, étoit de l'air fixe.

Je répétai enſuite ces mêmes expériences, avec cette ſeule différence, qu'au lieu d'expoſer les tubes au ſoleil, je les plaçai dans un endroit obſcur, en examinant les airs dans le même ordre que dans les expériences précédentes, & environ une demi-heure après que les tubes avoient été dans l'obſcurité. Le réſultat de ces dernières expériences ſe trouva conforme à celui des premières, c'eſt-à-dire, que l'air qui étoit dans les joncs ſe trouvoit, dans moins d'une demi-heure, être échappé entièrement, & remplacé par l'air, dont les tubes ſe trouvoient remplis.

Il me paroît que les conſéquences qu'on peut tirer de ces faits, peuvent répandre beaucoup de lumière ſur l'économie des végétaux. On en peut conclure, que l'air contenu dans les végétaux n'y eſt aucunement ſtagnant, mais qu'il ſe renouvelle complettement nuit & jour dans l'eſpace au moins d'une demi-heure.

Un jonc qui n'a pas des fiſſures par leſquelles l'air puiſſe s'échapper, ne fournit pas dans toute une journée autant d'air qu'il en contient lui-même, lorſqu'on l'expoſe au ſoleil couvert d'eau : les expériences citées prouvent cependant que ſi ce jonc n'avoit pas été preſſé de tout côté par l'eau qui l'entouroit, & qui devoit naturellement obſtruer notablement l'iſſue libre de l'air, & empêcher en même-tems l'entrée d'un air nouveau, il auroit renouvellé tout ſon air au moins une fois toutes les demi-heures. Ainſi il auroit, dans un beau jour, évaporé plus de trente fois autant d'air déphlogiſtiqué dans l'état de la nature qu'il en fournit dans l'eau; & il auroit de même méphitiſé pendant la nuit infiniment plus d'air en contact avec lui, qu'il n'en fournit communément pendant la nuit étant couvert d'eau.

Si l'air dont je remplis les tubes dans les expériences que je viens de détailler, n'avoit fait que ſe mêler avec l'air contenu dans les joncs, ſans expulſer entièrement celui qui y étoit déjà, l'air exprimé de ces joncs auroit été un mêlange des deux airs; ce que l'eudiomètre m'auroit indiqué; mais comme il ſe trouvoit être de la même qualité qu'étoit l'air en contact avec les joncs, il eſt démontré que tout l'air dont les joncs étoient remplis, avoit été expulſé, & remplacé par l'air du tube.

J'ai aſſez de confiance dans l'équité de ceux qui ont refuſé juſqu'à préſent aux végétaux toute émanation & toute abſorption d'un fluide aérien, pour croire qu'ils ſeront ſatisfaits des expériences contenues dans ces deux derniers paragraphes; qu'ils ceſſeront de m'objecter que les plantes couvertes d'eau, au ſoleil, ne font que purifier l'air qui ſe dégage de cette eau; & qu'ils ne rejetteront plus l'émanation aérienne des végétaux pendant la nuit, pour la ſeule raiſon que les plantes couvertes d'eau ne répandent que très-peu, ou, ſelon eux, point d'air dans cette eau.

Les expériences ſuivantes confirmeront de plus en plus ce que je viens de dire.

Je remplis de mercure un tube de verre long de trois pieds, & fermé hermétiquement à une extrémité, ayant fait monter toutes les petites bulles d'air qui reſtoient çà & là attachées aux parois internes du tube; je le renverſai, en tenant ſon orifice baigné dans un baquet rempli de mercure. Il ſe forma au haut du tube un vuide de quelques pouces de longueur. J'y fis monter une jointure entière d'une plante des pays chauds, nommée par Linnée *cacalia antiphorbium*. Elle ſe trouvoit entièrement au-deſſus du mercure. Je mis cet appareil au ſoleil pendant quatre heures, après quoi je trouvai la colonne de mercure conſidérablement baiſſée. Je ramaſſai l'air que la plante avoit fourni, en le faiſant paſſer à travers l'eau dans une cloche renverſée & pleine d'eau. Cet air égaloit la huitième partie du volume de la plante, & étoit ſi pur, qu'il enflammoit ſur le champ un morceau de bois, dont l'extrémité contenoit encore un peu de charbon en feu. On peut conclure de ce fait, que l'air fourni par cette plante y avoit exiſté, & qu'après avoir été élaboré dans ſa ſubſtance à l'aide du ſoleil, il en étoit ſorti tout purifié. Cette tranſpiration aérienne a donc lieu dans les plantes à l'air ouvert. L'air déphlogiſtiqué que les plantes fourniſſent au ſoleil étant couvertes d'eau, eſt donc l'air des plantes, & non pas l'air de l'eau, quoique l'eau fourniſſe auſſi, dans ce cas, une partie de l'air qu'elle contient. Une jointure ſemblable de cette plante, enfermée de la même façon dans ce vuide, & placée dans un endroit obſcur, fournit auſſi une quantité notable d'air, qui fut en partie air fixe, & en partie air tout-à-fait phlogiſtiqué. Les plantes évaporent donc de l'air réel dans l'obſcurité comme à la lumière.

Je mis, le 2 de juin, une plante de joubarbe avec ſa racine, occupant deux pouces & demi d'eſpace, dans une cloche de verre haute de ſix pouces, & de ſeize lignes en diamètre interne. Je renverſai cette cloche, pleine d'air commun, dans un vaſe rempli de mercure, de façon que la plante ne fût pas en contact avec le mercure, étant ſerrée contre les parois de la cloche. Je laiſſai trois lignes de hauteur de mercure dans la cloche même, afin que l'air eût de l'eſpace pour s'étendre ſans s'échapper de la cloche. Je plaçai l'appareil dans mon laboratoire, à dix heures du ſoir, dans un coin où il fait ſombre en tout tems; le thermomètre étoit à 68 degrés (échelle de Fahrenheit). A minuit le mercure étoit monté d'une ligne dans la cloche. Le lendemain matin le mercure étoit monté à trois lignes. Le ſoir du même jour il étoit monté à cinq lignes. Le thermomètre ſe ſoutenoit à 68 degrés. Le 4 juin, à dix heures au matin, le mercure étoit tombé à une ligne au-deſſous de la hauteur primitive. Le thermomètre n'avoit pas changé. Cet air ſe trouva être, pour une quatrième partie, de l'air fixe. Le reſte fut entièrement phlogiſtiqué, éteignit ſur le champ le feu, & ne ſe diminua pas par l'air nitreux.

Le 25 juin, j'enfermai avec deux pouces d'air commun, à l'ombre & ſur du mercure, une plante de joubarbe, occupant un pouce & un

quart d'eſpace. Pendant les dix premières heures, le volume d'air étoit diminué d'un dixième: enſuite le volume augmentoit graduellement. Le 27 juin au ſoir, le volume d'air étoit augmenté juſqu'à deux pouces trois quarts cubiques. En examinant cet air, il ſe réduiſoit par des ſecouſſes dans l'eau, à un pouce un tiers cubique. Le reſte étoit phlogiſtiqué.

L'air commun ou déphlogiſtiqué, enfermé avec une plante ſur du mercure dans l'obſcurité, diminue de volume au commencement, parce que l'humidité que la plante évapore abſorbe l'air fixe qui s'y forme. Cette évaporation étant bientôt ralentie, & l'air fixe que la plante évapore encore n'étant plus abſorbé, le volume d'air augmente.

Moins il y a d'air enfermé avec une plante dans l'obſcurité, d'autant plutôt ſon volume commence à augmenter. La raiſon en eſt palpable.

Errata pour le Cahier de Janvier.

Page 69, *ligne* 13, *pour* l'étain, *liſez* le cuivre
ligne 14, *pour* le cuivre, *liſez* l'étain.

OBSERVATIONS

SUR LA *PREHNITE* DE M. WERNER;

Par M. SAGE.

LA Chimie va contracter de nouvelles obligations avec les ſavans françois qui s'occupent de la confection d'Annales, où ils inſèrent non-ſeulement leurs travaux, mais encore des traductions dans leſquelles ils font parler leur nouveau langage aux allemands. Cependant les françois deſirent que leurs traductions ſoient moins germaniques, & les épreuves corrigées: tout ouvrage deſtiné à faire époque devant être ſoigné.

A l'exemple des botaniſtes, M. Werner, Inſpecteur des mines de Freyberg, vient de donner un nom d'homme à la pierre verte du Cap de Bonne-Eſpérance, que j'avois déſignée ſous le nom de chryſolite; la reconnoiſſance a porté ce ſavant ſaxon à la nommer prehnite, parce qu'elle lui avoit été donnée par le Colonel de Prehn. Si cette eſpèce de ſchorl eſt deſtinée à porter un nom d'homme, il me paroît que ce doit être celui de M. l'Abbé Rochon, qui l'a fait connoître en France il y a au moins quinze ans; mais les corps organiſés n'ayant rien de congénère avec les ſubſtances minérales, & un nom d'homme ne pouvant ſervir de rapprochement en lithologie, je penſe que cette trivialité ne doit pas être admiſe, parce qu'elle eſt inſignifiante & propre à éloigner des connoiſſances méthodiques.

La pierre que j'ai nommée *Chryſolite du Cap*, eſtimée précieuſe par M. l'Abbé Rochon, faiſoit partie du cabinet de M. le Comte d'Angiviller; il ne me fut pas poſſible alors de m'en procurer pour l'eſſayer. Mais ayant tenté depuis l'analyſe de la véritable chryſolite & de cette eſpèce de ſchorl verd du Cap, j'ai reconnu qu'il n'y avoit de reſſemblance que dans la couleur: auſſi ai-je fini par ranger cette pierre parmi les ſchorls argileux. *Voyez* le N°. 81 de la deſcription du cabinet de l'Ecole Royale des Mines, que j'ai publié en 1784, j'y ai déſigné la pierre verte du Cap, par la phraſe: *Schorl verd clair, tranſparent, lamelleux*, faiſant feu avec le briquet.

Ce ſchorl du Cap expoſé au feu y perd auſſi-tôt ſa tranſparence, de même que le peridot ou émeraude du Breſil; à un feu plus violent il ſe fond, ſe bourſouffle, & produit un émail d'un verd brunâtre, cellulaire qui ne ſe raſſemble point en maſſes continues, ce qui eſt le propre de pluſieurs ſchorls en roche.

Le ſchorl verd du Cap eſt coloré par du fer, j'ai extrait ce métal en diſtillant une partie de cette pierre avec quatre parties de ſel ammoniac dont la portion qui n'a point été décompoſée s'eſt ſublimée & colorée en jaune. Si l'on verſe dans la diſſolution de ce ſel ammoniac martial, du tartre *animalé* (1), il ſe précipite en bleu de Pruſſe.

Ce qui reſte dans la cornue eſt blanc, en partie déliquescent, propriété qu'il doit à du ſel calcaire formé par l'acide marin du ſel ammoniac & la terre calcaire qui eſt une des parties conſtituantes du ſchorl verd lamelleux du Cap.

En lavant ce réſidu il reſte une terre qui ne ſe vitrifie point; je la conſidère comme le ſchorl pur, lequel n'eſt pas plus fuſible que le rubis, la chryſolite, le beryll. C'eſt cette matière ſalino-pierreuſe qu'on a confondue avec le quartz diviſé, qu'on nomme terre ſiliceuſe & *ſilice* dans le langage des chimiſtes néologues.

M. Werner penſe qu'on doit claſſer la pierre verte du Cap entre la zéolite (2) & les ſchorls.

M. Jacquet a nommé cette pierre praſe criſtalliſée.

M. Bruckman la regarde comme un feld-ſpath.

M. Haſſenfratz a fait mention de ce ſchorl verd du Cap dans le Journal de Phyſique du mois de février 1788. Sans lui affecter de nom, ſans citer le pays où il s'eſt trouvé, il le caractériſe par la phraſe ſuivante: *Pierre ſiliçée, calcaire, alumineuſe, ferreuſe, magnéſienne, de couleur*

(1) Je ne cherche pas à faire aſſaut de nomenclature avec les chimiſtes néologues, mais il me ſemble que cette expreſſion rend mieux la choſe que *pruſſiate*.

(2) Ce ſchorl s'éloigne de la zéolite en ce qu'il ne fait pas de gelée avec les acides, & que celle-ci contient du quartz.

verte, en masses lamelleuses, demi-transparentes, dont la surface est cristallisée en faisceaux.

Je ne puis me dispenser de faire observer qu'une définition doit être claire, que celle qui précède ne l'est point. Lorsqu'on emploie l'épithète *alumineux*, on exprime une substance dont on peut retirer de l'alun par la seule lessive. Le schorl verd du Cap demande à être vitriolisé avant d'en produire, & la quantité d'alun qu'on en retire est relative à celle de l'argile que ce schorl contient.

Le mot *ferreux* n'est point françois, &c.

M. Hassenfratz dit que sa pierre verte qu'il tenoit de Madame la Comtesse de la Marck, lui a produit par quintal,

Silice	50	liv.
Chaux	23	4
Alumine	20	4
Oxide de fer	4	9
Eau	0	9
Magnésie		5

M. Klaproth, qui a donné l'analyse du schorl verd du Cap, sous le nom de chrysolite, dit qu'il contient par quintal,

Terre siliceuse	43	$\frac{5}{6}$
Alun	30	$\frac{1}{3}$
Calcaire	18	$\frac{1}{9}$
Martiale	5	$\frac{2}{3}$
Eau & gaz	1	$\frac{1}{6}$

On trouve même comparaison, même conclusion, & presque les mêmes rapports dans les analyses de MM. Hassenfratz & Klaproth : ce qui donne à leur travail un air de famille.

On trouve dans les nouvelles Annales de Chimie la traduction de l'analyse de la chrysoprase, publiée en allemand par M. Klaproth ; ce savant dit que j'ai produit une assertion sans fondement en avançant que le cobalt est un des principes colorans de la prase. Cet homme célèbre ne me feroit pas habiter la région des hypothèses, s'il eût vu & essayé le beau morceau de prase qui est dans le cabinet de l'Ecole Royale des mines. Lorsque Madame la Margrave de Bade m'envoya cette prase, elle étoit couverte d'une efflorescence noire de cobalt qui est devenue lilas. Cette espèce de prase ayant fondu avec le borax, & avec l'alkali, me produisit constamment du verre bleu.

Un autre morceau de prase sur lequel il n'y avoit point d'efflorescence

de

de cobalt, ayant été fondu avec du borax, produiſit un émail d'un brun rougeâtre, tandis que la même praſe, après avoir été fondue avec l'alkali fixe, produiſoit un émail bleu.

Ayant diſtillé une partie de cette praſe avec ſix parties de ſel ammoniac, celui-ci ſe ſublima ſans ſe colorer; ce qui reſtoit dans la cornue avoit une couleur verte, attiroit l'humidité de l'air; ce réſidu mis en digeſtion dans l'alkali volatil lui communiqua une belle teinte bleue (1); la praſe ainſi décolorée laiſſe du quartz argileux.

Ayant fait évaporer l'alkali volatil, il reſta au fond de la capſule une pouſſière d'un verd tendre, que j'ai reconnue être de la chaux de nickel. Lorſque je lus à l'Académie, l'année dernière, l'analyſe de la praſe de Coſemitz, que je tenois de M. Dantz, j'ignorois que M. Klaproth eût traité cette ſubſtance & y eût auſſi trouvé le nickel.

P. S. M. Hielm dit dans le Journal de Phyſique précédent que je lui ai fait un léger reproche en parlant de la molybdène; j'ai dit, il eſt vrai, que ce ſavant avoit aſſigné à ce minéral un rang parmi les ſubſtances métalliques, qu'il s'étoit contenté d'annoncer qu'il avoit réduit ce minéral, mais qu'il n'avoit point publié les propriétés du régule qu'il en avoit obtenu. Si j'euſſe connu la ſuite des travaux que cet habile chimiſte a faits ſur la molybdène, je me ſerois empreſſé de lui rendre les témoignages de la reconnoiſſance qui eſt dûe à ſes travaux intéreſſans, puiſque c'eſt d'après ſon autorité que j'ai claſſé la molybdène parmi les ſubſtances métalliques.

LETTRE

A M. DE LA MÉTHERIE,

SUR LA PRÉPARATION DE L'EXTRAIT DE CIGUE.

MONSIEUR,

Permettez-moi quelques obſervations ſur le procédé de l'extrait de cigue que vient de décrire dans votre Journal du mois de mai M. *Couret*. Je me ſerois diſpenſé de les faire, ſi l'art de guérir n'y étoit intéreſſé.

(1) Le fer ne ſe trouve qu'accidentellement dans la praſe, eſt étranger à ſa couleur verte, & y introduit des taches jaunes qui font donner à cette pierre le nom de chryſoprase; elle ne contient point de cuivre, quoique M. Achard l'ait avancé.

L'Auteur de ce procédé dit qu'après avoir filtré le ſuc exprimé de la ciguë, il le met dans une baſſine avec quelques blancs d'œufs & quelques grains de crême de tartre, qu'il fait bouillir le tout quelques minutes, & que quand la leſſive du végétal eſt coagulée, il évapore le ſuc paſſé à travers une étamine au bain-marie juſqu'en conſiſtance de miel, qu'alors il ajoute la matière réſineuſe reſtée ſur l'étamine qu'il a préalablement fait ſécher & mettre en poudre. Telle eſt en abrégé la méthode de M. Couret: voici maintenant ce que je lis dans les additions aux Récréations Chimiques de *Model*, premier volume, page 419.

« On a mis en uſage différens moyens pour préparer l'extrait de ciguë; » les uns ont indiqué de dépurer le ſuc de la plante, & de l'évaporer » juſqu'à conſiſtance requiſe; les autres, qu'on y mêlât de la poudre de » ciguë, ou bien de la fécule verte; il y en a enfin qui ont preſcrit de » faire évaporer tout ſimplement le ſuc de la plante, paſſé à travers un » linge ſerré; c'eſt même la méthode de M. *Stork*; mais il faut convenir » que cet extrait ainſi préparé eſt grumeleux, parce que la matière » colorante verte étant expoſée long-tems à l'action d'une chaleur » continue, ſe décompoſe à la manière des ſubſtances réſineuſes. » D'ailleurs, je crois que ſi l'odeur virulente eſt néceſſaire à la vertu de » l'extrait de ciguë, il n'en reſte preſque plus; au lieu qu'en évaporant » ſur pluſieurs aſſiettes le ſuc de ciguë dépuré à froid & filtré, ajoutant » enſuite la fécule verte de ce même ſuc, ſéparé, ſéché & pulvériſé » comme je l'ai dit dans mes obſervations précédentes, & à-peu-près » la même quantité de poudre faite avec les feuilles de ciguë mondées » de leurs tiges, & mêlant le tout très-exactement pour former une » maſſe pilulaire, on parvient à conſerver dans cet extrait les principes » volatils & fixes contenus dans cette plante ».

Vous jugez aiſément, Monſieur, que l'extrait de ciguë préparé ainſi contient tous les principes de la plante réunis, pour ainſi dire, comme dans leur état naturel; tandis que dans le procédé dont il s'agit, la matière réſineuſe verte s'eſt trouvée ſéparée, que la ſubſtance féculente obtenue en faiſant bouillir le ſuc reſte confondue avec les blancs d'œufs, qu'enfin la crême de tartre agiſſant à la manière des acides ſur le principe odorant, doit néceſſairement apporter une altération ſenſible dans la manière d'être de l'extrait, & vraiſemblablement dans ſes propriétés.

Il n'y a point de pharmaciens un peu exercés qui ne ſachent que le ſuc exprimé de la plupart des plantes de la famille des cruciferes & des ombelliferes étant filtré à froid, & expoſé enſuite à la plus douce chaleur, perd auſſi-tôt ſa tranſparence, & laiſſe appercevoir une fécule blanchâtre, qui flotte dans la liqueur, & ſe précipite; or, c'eſt cette matière prétendue réſineuſe pour la ſéparation de laquelle M. Couret emploie, mais très-inutilement, & la chaleur de l'ébullition, & tous les moyens pratiqués de clarification.

Un autre défaut d'exactitude qu'on ne peut encore se dispenser de reprocher à M. *Couret*, c'est sa parfaite indifférence sur le point de maturité où il faut choisir la ciguë destinée à la préparation de l'extrait; rien cependant ne paroît influer davantage sur sa propriété: ce point de maturité est l'instant où la plante va fleurir; elle est alors d'une virulence beaucoup plus considérable que quand elle est trop jeune, ou en pleine floraison; sans doute aussi tous les pays, tous les aspects, tous les terreins ne produisent pas une ciguë également efficace, ce qui fait qu'elle n'a pas toujours eu une réussite constante entre des mains très-habiles; mais l'insuffisance d'un remède dans certains cas n'est pas un motif de proscription: souvent les spécifiques les mieux reconnus manquent l'effet pour lequel ils sont recommandés.

Je pense donc que M. *Couret* avant de rendre compte de ce qu'il a vu & fait, devroit au moins se mettre au courant des travaux qui l'ont précédé, en lisant, par exemple, les notes de la nouvelle édition de la Chimie Hydraulique du Comte *de la Garaye*, il trouvera amplement de quoi rectifier ses idées sur les extraits dont la préparation plus soignée & mieux entendue paroît fixer l'objet de ses recherches.

Je suis, &c.

LETTRE

DE M. DE BOURNON,

Lieutenant de MM. les Maréchaux de France,

A M. DE LA MÉTHERIE;

SUR LE SPATH ADAMANTIN ET L'ADULAIRE.

MONSIEUR,

Si jamais les sciences n'ont eu une époque plus florissante que celle dans laquelle nous nous trouvons, il faut avouer aussi que pour nous, & principalement pour nos neveux, leur étude devient infiniment pénible. La masse des ouvrages se multiplie de jour en jour, & comme presque tous renferment quelques nouvelles découvertes ou observations, l'individu qui se livre à une science quelconque se trouve nécessité de connoître, non-seulement les ouvrages qui l'ont dévancé dans

cette ſcience, mais encore ceux qui paroiſſent annuellement. Il découle de-là un inconvénient capital pour la ſcience, qui eſt d'obliger l'individu qui la ſuit à une dépenſe ſouvent beaucoup au-deſſus de ſes facultés : en ſecond lieu, la plus grande partie de ces mêmes ouvrages ne conſiſtent qu'en une répétition de choſes déjà connues, parmi leſquelles ſe trouvent intercalées celles qui ſeules ſont nouvelles, il reſteroit ſouvent bien peu de page d'un ouvrage ſi l'on vouloit le réduire à la ſeule partie renfermant ces conſidérations ou obſervations neuves, qui ſeules cependant ſont dans le cas d'intéreſſer la ſcience & le lecteur. Il réſulte pour ce à la lecture une perte conſidérable de tems, inconvénient plus grand que le premier, parce que rien ne peut l'en dédommager. Combien ne ſeroit donc pas précieux l'ouvrage qui s'attacheroit ſimplement à rendre annuellement & dans le moins d'eſpace poſſible les nouveaux progrès de cliaque ſcience ? C'eſt là, Monſieur, l'obligation que nous vous avons, rien n'eſt à la fois plus intéreſſant & plus ſatisfaiſant que le tableau analytique que vous nous donnez chaque année en tête de votre Journal, ſous le titre de Diſcours Préliminaire, & je partage avec tous les naturaliſtes la reconnoiſſance qu'ils vous doivent pour ce qui concerne leur partie.

Dans celui de cette année, Monſieur, en raſſemblant le peu de connoiſſances que nous pouvons encore avoir ſur la ſubſtance à laquelle on a donné le nom de ſpath adamantin, vous paroiſſez adopter la manière ſuivant laquelle j'ai eu l'honneur de vous dire que je la conſidérois ; & en effet je la regarde comme appartenant au genre du feld-ſpath, dont elle formeroit une nouvelle variété. Ce n'eſt pas cependant que je la conſidère comme étant d'une nature parfaitement identique celle d'un morceau de feld-ſpath extrait au haſard d'une roche de granit ; je n'en ferois pas alors une variété de cette ſubſtance. Sa peſanteur ſpécifique eſt beaucoup plus conſidérable, ſa dureté l'eſt auſſi, tout annonce donc dans cette pierre une différence qui tient à quelque cauſe ; mais cette cauſe, fût-elle même, ainſi que je le penſe, la préſence d'une autre ſubſtance qui s'y ſeroit introduite à l'époque de ſa formation, cette raiſon ſuffiroit-elle pour en faire une ſubſtance particulière, lorſqu'à tout autre égard elle ſe rapporte au feld-ſpath ? non ſans doute, & ſi cela étoit, nous verrions dans l'inſtant le cercle des nouvelles ſubſtances s'accroître de manière à nous étonner. D'abord quant à la peſanteur, un coup-d'œil jetté ſur le tableau que nous a donné M. Briſſon à la ſuite d'un travail, qui a dû être énorme, vous fera voir combien il y a de différence à cet égard, entre des ſubſtances de même nature. Il en eſt de même à l'égard de la dureté ; combien, par exemple, le quartz gras n'eſt-il pas plus dur que les autres variétés de la même ſubſtance ? ne connoiſſons-nous pas auſſi un feld-ſpath d'une belle couleur verte, d'une dureté conſidérable. Auſſi M.

de Romé de Lille, en donnant pour guide de l'identité de nature dans les minéraux, la dureté, la pesanteur & la forme, dont le rapport est constant dans les substances parfaitement homogènes, avertit-il lui-même (*caractères extérieurs des minéraux*, *p.* 28) que le mêlange des substances différentes ayant souvent lieu, & ce mêlange pouvant modifier, jusqu'à un certain point, la dureté & la pesanteur de celle dans laquelle il entre, la forme alors est le caractère décisif à consulter.

Avant de connoître le spath adamantin, autrement que par les descriptions qui en avoient été données, l'expression seule de prisme hexaëdre tronqué net à ses extrémités, dont on se servoit pour désigner sa forme, me le représentoit sous celle d'un prisme hexaëdre droit, ou dont les plans extrêmes seroient perpendiculaires sur les faces du prisme, ainsi que dans le prisme hexaëdre de l'émeraude; mais le premier morceau qui m'en a été envoyé a détruit bien vîte cette fausse idée. En effet ce prisme de spath adamantin, dont les plans extrêmes sont bien sensiblement les véritables plans de la nature, & non des cassures, au lieu d'avoir ces plans perpendiculaires sur les faces, forment avec elles un angle obtus de 115° & un angle aigu de 65°, les six angles du prisme hexaëdre sont de 120°, & l'inclinaison des plans extrêmes regarde deux des bords opposés du prisme; en sorte que ce spath adamantin, qui vient de Chine, a en tout absolument la même forme que le cristal de feld-spath, pl. 3, fig. 84 de la Cristallographie de M. de Romé de Lille. Cette substance a en outre un tissu lamelleux & chatoyant sur les faces analogues à celles du feld-spath, qui présentent le même aspect: j'ai vu depuis plusieurs autres morceaux de spath adamantin, offrant la même manière d'être que celui que je viens de décrire, & je regarde en conséquence la forme que j'ai citée comme étant celle propre à cette variété de feld-spath.

La Chine n'est pas la seule patrie de cette substance, je l'ai rencontrée pour la première fois, il y a plus de deux ans dans les roches granitiques du Forez; elle y habite un beau filon de feld-spath, le même dans lequel j'avois déjà trouvé quelque tems auparavant les premières émeraudes, qui avoient été citées comme indigènes à la France. Ce spath adamantin est d'un rouge violet, & présente le même aspect que celui de la Chine. Quoique sa pesanteur soit considérable, je la crois cependant un peu inférieure à celle de celui de la Chine; sa dureté varie considérablement, j'en ai trouvé des morceaux assez tendres pour être aisément entamés avec un instrument tranchant, tandis que d'autres visiblement de la même nature & du même filon sont assez durs pour couper le verre aussi net & presque aussi facilement que le fait le diamant. La même observation m'avoit déjà été offerte par l'émeraude de ce même filon; quelques-uns des

criſtaux que j'en ai trouvés & qui tous ſont fort petits, ont la dureté propre à cette pierre, tandis que d'autres ſont très-tendres, ſe laiſſent entamer facilement, & approchent par-là de la ſubſtance à laquelle M. Verner a donné le nom d'apatite. La plupart des morceaux de ſpath adamantin, que j'ai extraits de ce filon, ſont adhérents à un feld-ſpath d'un blanc jaunâtre, qui eſt celui qui forme principalement ce même filon: la comparaiſon des deux ſubſtances ſe fait alors très-facilement, & l'on ne peut douter que ce ne ſoit la même. Il y a d'ailleurs de ces morceaux où le feld-ſpath ſe perd inſenſiblement dans le ſpath adamantin de manière à ſe confondre avec lui: je vous dirai même plus, j'ai obſervé aſſez conſtamment que le feld-ſpath qui eſt ainſi voiſin du ſpath adamantin, a une dureté plus conſidérable que celui des autres parties du filon. Le morceau de ſpath adamantin de la Chine, dont j'ai parlé précédemment, eſt de même accompagné de quelques parties de feld-ſpath d'un blanc jaunâtre, ayant beaucoup de rapport avec celui du Forez.

Tout paroît donc, Monſieur, devoir conduire le naturaliſte à conſidérer le ſpath adamantin comme appartenant à une variété de feld-ſpath: je dis le naturaliſte, car je ne ſerois nullement étonné devoir la chimie, à laquelle nous n'avons encore l'obligation de la connoiſſance de la compoſition d'aucune des ſubſtances lithologiques primitives, en juger autrement. Je vois, par exemple, page 152 de votre Journal du mois de février dernier, que M. Klaproth a trouvé que cette pierre contenoit une terre nouvelle; ſi cette terre n'a pas été le produit d'une nouvelle combinaiſon due à ſon opération, je ne conçois pas ſon exiſtence dans le filon de feld-ſpath, dont je viens de vous parler, & dans lequel, ôté le ſpath adamantin, qui ne s'y rencontre qu'en très-petite quantité, rien n'annonce l'exiſtence d'une terre nouvelle, différente de celle avec laquelle la nature a opéré la formation des pierres primitives. Se ſeroit-elle donc bornée dans ce travail particulier à la ſeule formation de la petite partie de cette terre, néceſſaire pour donner l'exiſtence à ce ſpath adamantin? ce ſeroit dans la ſuite de ſon travail, pour former les ſubſtances primitives, un écart bien ſingulier. M. Klaproth a trouvé de même une terre primitive nouvelle dans le jargon de Ceylan, & en très-grande quantité, puiſqu'elle en fait les $\frac{61}{100}$. Voilà donc deux nouvelles terres primitives à ajouter encore à la maſſe de celles que la chimie nous a déjà données, & ſans doute nous ſommes loin encore de tenir la derniere. La grande quantité d'hyacinthes que m'a fourni le ruiſſeau le Rion Pezzoulin, à Eſpailly près du Puy en Velay, & qui m'a mis dans le cas d'en déterminer la forme primitive, qui ne l'avoit pas encore été, m'a permis de les comparer au jargon de Ceylan: il en réſulte que la forme eſt abſolument la même, même identité dans les angles; or je

penſe qu'il en eſt du jargon de Ceylan à l'hyacinthe, comme du ſpath adamantin au feld ſpath.

Mais la peſanteur ſpécifique du ſpath adamantin eſt bien différente de celle du feld-ſpath, puiſque, ſuivant M. Briſſon, elle eſt à cette derniere, dans le rapport de 3,87 à 2,59, en prenant un terme moyen dans celles très-variées qu'il donne pour cette ſubſtance, après en avoir mis de côté, cependant celle de 3,10, que lui a offert un feld-ſpath vert & blanc, & qui commence à ſe rapprocher de notre ſpath adamantin (1). D'où peut venir cette grande différence de peſanteur; c'eſt une queſtion qu'il n'eſt pas facile de réſoudre. Pour l'eſſayer cependant, j'obſerve que les derniers morceaux de ſpath adamantin que j'ai trouvés, contiennent preſque tous une ſubſtance d'un très-beau bleu foncé, d'une dureté de beaucoup ſupérieure encore à celle du ſpath adamantin, & ayant de la difformité. Cette ſubſtance que je ne puis rapporter qu'au ſaphir, forme ſouvent de petites taches dans la ſubſtance même du ſpath adamantin, qui en eſt alors légèrement piqueté, & ces morceaux m'ont paru ſenſiblement plus durs que les autres. Nous avons déjà vu que le même filon avoit donné pluſieurs petites émeraudes. Seroit-ce à l'union du principe qui conſtitue les gemmes avec le feld-ſpath, que le ſpath adamantin devroit ſon excès de dureté & de peſanteur ſpécifique? Quant à la dureté, on ſent très-aiſément qu'en effet cette union ne pourroit qu'augmenter la ſienne; mais à l'égard de la peſanteur, quoique celle du ſaphir ſoit un peu ſupérieure à celle même du ſpath adamantin, la ſubſtance du feld-ſpath dominant de beaucoup dans le ſpath adamantin, elle ne ſuffiroit pas pour donnerà ce dernier l'excès de peſanteur qu'il a ſur le feld-ſpath. Mais l'on peut concevoir très-bien, ce me ſemble, que l'introduction d'une nouvelle ſubſtance dans la compoſition d'une pierre quelconque, peut donner à celle qui en réſulte tel nouvel arrangement dans ſes parties, que ſous le même volume, elle contienne une plus grande quantité de ſubſtance, les parties étant plus approchées. Rien ne doit être plus commun que de trouver dans les filons de ces ſubſtances dans la formation deſquelles il s'eſt introduit des parties d'autres ſubſtances; auſſi eſt-ce particulièrement à eux que nous devons ſi ce n'eſt tout, du moins la plus grande partie des nouveaux individus qui viennent journellement enrichir la lithologie.

(1) Dans une Lettre que je reçois à l'inſtant, de M. de Romé de l'Iſle, cet illuſtre naturaliſte me mande, qu'il vient de faire peſer un morceau de ſpath adamantin, qui lui avoit été remis par le ſieur l'Aunoy comme un feld-ſpath venant d'Eſpagne. Il a donné 3,05. Ce ſpath adamantin, que je me rappelle avoir vu dans ſon cabinet, eſt parfaitement analogue à celui du Forez. Voilà donc encore une nouvelle variété de peſanteur dans cette ſubſtance. Cette dernière ſe rapproche beaucoup de celle 3,10 du feld-ſpath verd & blanc, cité par M. Briſſon.

Dans un Mémoire inſéré dans le Journal de Phyſique du mois d'avril dernier, M. Struve fait aux naturaliſtes une queſtion qui a trait à une autre variété du feld-ſpath, qui a été nommée adularia par le Père Pini. *Doit-on*, demande-t-il, *regarder l'adulaire comme une nouvelle eſpèce de feld-ſpath, ou comme une variété de feld-ſpath ordinaire?* Sans prétendre vouloir décider cette queſtion, que ce ſavant naturaliſte réſout lui-même de la manière qui, je crois, eſt la plus conforme à la nature de cette ſubſtance, dans la partie de ſon Mémoire, qui ſuit cette queſtion, je vais haſarder ici quelques réflexions ayant rapport à ce ſujet.

En lithologie, il paroît que le plus ou moins de tranſparence des criſtaux tient autant à l'homogénité des parties de la ſubſtance qui criſtalliſe, qu'à la précipitation régulière & non troublée de ces mêmes parties; en ſorte que plus un criſtal a de diaphanéité, & plus étoit pure la ſubſtance diſſoute qui lui a donné naiſſance. Toute ſubſtance étrangère, qui vient ſe joindre à elle, en altère plus ou moins la tranſparence, & finit par la rendre totalement opaque, ſi elle eſt abondante. Il paroît auſſi que plus la criſtalliſation a été régulière, tant à raiſon de l'homogénéité des parties criſtallines, qu'à raiſon de la tranquillité & de la régularité avec laquelle s'eſt faite la précipitation, plus les criſtaux approchent de la forme primitive qui leur eſt propre, & que l'on conçoit devoir être toujours la plus ſimple de celles qu'affecte la ſubſtance. C'eſt ainſi, par exemple, que dans les géodes qu'offre le rocher calcaire de Couſon, près de Lyon, les rhombes de ſpath calcaire muriatique, qu'on y rencontre, ſont ſouvent ſi parfaitement diaphanes, qu'ils le diſputent au criſtal de roche. Or, ces géodes ayant une enveloppe ſolide, puiſqu'elle eſt formée par un ſilex calcaire, les parties criſtallines diſſoutes dans le fluide, qui a pénétré dans la cavité, ont pu y jouir, lors de leur précipitation, de toute liberté & tranquillité.

Appliquant ces principes à l'adularia, je vois d'un côté une ſubſtance diaphane, & de l'autre des criſtaux affectant non-ſeulement la forme propre au feld-ſpath, mais encore une de celles qui ſe rapproche le plus de la forme primitive de cette ſubſtance, qui dans nombre des criſtaux qui lui appartiennent, s'en écarte conſidérablement. Parmi ceux que M. Struve cite dans ſon Mémoire, la première ſe rapporte à la fig. 89, Pl. III, de la Criſtallographie de M. de Romé de l'Iſle, dont une des faces triangulaires des ſommets dièdres, a aſſez empiété ſur l'autre, pour la faire diſparoître totalement; la troiſième ſe rapporte à la fig. 88. Dans le même cas & pour concevoir la ſeconde, il faut ſe repréſenter le criſtal fig. 89, dont deux des faces oppoſées, & par conſéquent autres que celles qui ſont adjacentes, ont pris beaucoup de largeur aux dépens des deux autres, ce qui rend le criſtal très-applati, mais ne le rend nullement rectangulaire: que M. Struve meſure exactement les angles, je ſuis très-perſuadé qu'il n'en trouvera aucuns de véritablement droits. L'adularia

n'eſt

n'eſt donc qu'un feld-ſpath, & même le feld-ſpath le plus pur (1). Je ſerois, d'après cela, bien loin de le regarder comme un paſſage du feld-ſpath au quartz. Les ſubſtances lithologiques peuvent dans la nature ſe pénétrer l'une & l'autre, ſe décompoſer, & laiſſant alors à nud leurs principes les plus fixes, après avoir perdu les autres, préſenter leurs baſes; mais je ne crois pas plus au paſſage de l'une à l'autre, que je ne croirois au paſſage d'un chêne à un ſapin. Par exemple, ici ſi jamais la nature a conſervé ſes caractères, c'eſt bien dans l'adularia, puiſqu'elle conſerve parfaitement ſa forme, & que cette forme eſt celle du feld-ſpath.

Je ne puis m'empêcher de réclamer ici, à raiſon du nom d'adularia donné à cette ſubſtance, contre les nouvelles dénominations que les Auteurs s'empreſſent de donner à toute ſubſtance qui, pour eux, dans le moment où ils l'obſervent, ne ſe rapporte pas facilement parmi celles connues, ou leur préſente quelques différences non encore remarquées. L'obſervation réfléchie vient enſuite placer ces mêmes ſubſtances à leurs véritables places; mais les noms reſtent, ſe perpétuent, & ne peuvent bien ſouvent que jetter dans l'erreur ceux qui commencent l'étude de la minéralogie.

Au ſurplus, Monſieur, l'adularia n'eſt point particulier au Saint-Gothard, ce feld-ſpath tranſparent s'eſt rencontré, en aſſez grande abondance depuis deux ans, dans une montagne voiſine du village de Saint-Chriſtophe, dans une partie du Dauphiné, qui porte le nom de l'Oiſan. Il y préſente toutes les variétés de forme que donne celui du Saint-Gothard, & m'a fourni en outre d'autres très-jolies variétés; tous les criſtaux n'en ſont pas diaphanes, nombre ſont dénués de tranſparence. J'ai trouvé auſſi dans le Forez la même variété de forme; mais les criſtaux en ſont parfaitement opaques, dans le genre de ceux de Baveno. Parmi les criſtaux que je poſsède du Saint-Gothard pluſieurs m'ont fourni les variétés de criſtalliſation, Romé de l'Iſle, Pl. III, fig. 86 & 87, étant de même à l'état tranſparent.

Je ſuis, &c.

---

(1) Dans la même Lettre que j'ai citée précédemment, M. de Romé de l'Iſle me fait l'amitié de me faire part de la nouvelle acquiſition qu'il vient de faire de pluſieurs ſuperbes criſtaux de feld-ſpath tranſparent ou adulaire appartenans au Saint-Gothard. Outre les variétés de forme dont je viens de parler, & celle fig. 93, Pl. III de la Criſtallographie de cet Auteur, exiſte la mixte, fig. 96. Que faudroit-il donc que la nature fît de plus, pour déſigner auſſi clairement qu'il eſt poſſible, la véritable nature de cette ſubſtance?

DESCRIPTION

DU MUSOPHAGE VIOLET;

Par M. PAUL ERDMAN ISERT;

Traduite des Mémoires des Curieux de la Nature de Berlin pour l'année 1788.

UN ſéjour de trois ans que j'ai fait à la Guinée, m'a fait voir combien nous ſommes peu avancés dans la connoiſſance des oiſeaux qui ſe trouvent dans cette contrée.

La plus grande partie de ceux qui ſe préſentent d'abord à nos yeux, ſont même des eſpèces inconnues à l'ornithologue européen. Parmi ceux-là appartiennent, par exemple, le *Parra* du Sénégal, le pélican & quelques autres eſpèces. Les eſpèces de *Heron* qui ſe trouvent auprès d'un fleuve nommé *Volta*, ſont très-nombreuſes. J'en connois ſix eſpèces différentes, dont j'en donnerai la deſcription, lorſque l'occaſion ſe préſentera. On trouve par-tout un très-grand changement & une quantité conſidérable de nouveaux genres. Les deux oiſeaux que j'ai fait graver d'après nature, & que je poſsède encore, formeront un nouveau genre, & ſeront déſignés ſous le N°. 1. Ils appartiennent à la claſſe des *Guépiers*, & ſe rapprochent beaucoup de l'eſpèce de *Crotophaga* & *Trogon*.

Mais les dents claires qui accompagnent les deux mâchoires, & l'extrême longueur des ſupérieures, le diſtinguent principalement du premier, & il differe beaucoup du dernier par la forme de ſes pieds.

Ses caractères généraux ſont les ſuivans :

Muſophage (*Pl. I.*)

LA TÊTE. Le bec eſt court & triangulaire. La mâchoire ſupérieure eſt très-voutée, & a un grand prolongement, qui va preſque juſqu'au milieu du ſommet de la tête. La mâchoire inférieure eſt plus courte que la ſupérieure, un peu platte & emboîtée dans la ſupérieure. Toutes les deux ſont accompagnées de dents, qui vont depuis l'extrémité du bec juſqu'à ſon milieu, & dont les antérieures ſont les plus groſſes.

LE NASEAU, ſitué au milieu du bec, eſt pelé, retroussé & ovale.

LE CORPS eſt allongé.

Les pieds, sont propres à marcher (*ambulatorii*) pelés & pourvus de quatre doigts.

N°. 1. *Musophage violet.*

La tête violette, le sommet de la tête d'un rouge de pourpre, vers les tempes, sous les yeux il y a une ligne blanche qui va obsiquement. Les paupières sont pourprées. La pupille d'un bleu obscur, la peau de l'iris de couleur de foie. Le bec très-rouge, & les mâchoires supérieures très-longues, & d'un jaune très-marqué.

Le col, la poitrine & le corps, sont généralement violets.

La queue est de la longueur du corps, cunéiforme, retroussée à la partie supérieure, violette, & à la partie inférieure luisante; elle est composée de neuf pennes.

Les pieds sont noirs; le doigt du pied du milieu est presque le double plus grand que tous les autres. Les griffes d'une longueur moyenne, demi-lunaires & noires.

Il est bon d'avertir que l'oiseau a été représenté un peu en petit en le gravant.

Longueur de l'oiseau, depuis le bout du bec, jusqu'à la pointe de la queue	19 pouces.
Longueur de la mâchoire supérieure	1 pouce 6 lign.
Depuis la pointe du bec jusqu'au naseau	6 lign.
Longueur du naseau	3 lign.
Depuis la pointe du bec jusqu'à la nuque	2 pouces 6 lign.
Longueur du col	4 pouces.
—— du corps	6 pouces 6 lign.
—— de la queue	6 pouces 4 lign.
—— des pieds	2 pouces.
—— du gros doigt du pied en y comprenant les griffes	2 pouces.
—— du reste des autres doigts	1 pouce 2 lign.

Ce charmant oiseau habite la plaine, au bord de la rivière, dans la province d'*Acra* dans la Guinée. Il ne se nourrit, autant que j'ai pu le découvrir, que des fruits du *Musa paradisiaca* & *Sapientum*.

Il est rare, car je ne pus m'en procurer qu'un seul, quoique je me donnasse toutes sortes de soins.

Musophagæ violaceæ, Descriptio compendiosior.

Caput. *Pileus purpureus, linea sub oculis albida; ciliæ purpureæ oculi: pupilla chalybaca, iris fusca, rostrum basi flavissimum supra verticem fronti formi elongatum, crassum trigonum, maxillis utrinque dentatis, basi flavissimum, apice coccineum, lingua integerrima crassiuscula.*

Collum,
Pectus,
Corpus,
} *Violaceum.*

Alæ violaceæ : remiges primariæ medio utrinque purpureæ.

Cauda elongata, cuneiformis obtusa violacea ex rectricibus IX composita. Pedes ambulatorii, nudi nigri ; loræ violaceæ.

J'en connois encore deux autres espèces, qui peuvent être classées parmi celui-ci. Mais comme je ne les ai pas maintenant en ma possession, j'en donnerai la description dans un autre moment.

Nota. Ce musophage est au Cabinet public d'Histoire-Naturelle à Paris. Il a été apporté de la côte d'Afrique par M. Geoffroi, & il est un de ceux dont j'ai parlé dans le Discours préliminaire de ce Journal cette année. *Note de M. de la Métherie.*

RÉFLEXIONS

Sur la décomposition de l'Eau par les Substances végétales & animales ;

Par M. LAVOISIER.

JE suppose que ceux qui liront ces réflexions se rappellent deux faits que j'ai cherché à établir dans des précédens Mémoires, & qui forment en quelque façon la base de la théorie que je vais essayer d'indiquer. Ces deux faits sont premièrement que l'air fixe est un composé de 28 parties de charbon & de soixante-douze de base d'air vital ou oxygène, & c'est cette circonstance qui m'a déterminé à le désigner sous le nom d'*acide carbonique*. Secondement, que l'eau est le résultat de la combinaison de 15 parties de base de gaz inflammable ou hydrogène & de 85 parties d'oxygène. Je ne répéterai pas ici les preuves sur lesquelles sont fondés ces résultats. Elles se multiplient de jour en jour, & ce Mémoire lui-même leur servira de confirmation.

Si on prend du charbon qui ait été exposé quelque tems à l'air ; qu'on l'introduise dans une cornue, & qu'on l'expose à un feu violent, on en obtient d'abord de l'air fixe ou acide carbonique & de l'air inflammable ou gaz hydrogène. Après quoi il ne passe absolument rien, quelque long-tems que le feu soit continué, & à quelque degré qu'on le porte.

Le charbon perd dans cette opération une petite portion de son poids,

mais il eſt toujours dans l'état de charbon, & il jouit encore de toutes les propriétés qui le caractériſent.

Si après avoir ainſi calciné du charbon dans des vaiſſeaux fermés, on le laiſſe expoſé quelque tems à l'air, il reprend la plus grande partie du poids qu'il avoit perdu par la calcination, & ſi on le calcine de nouveau, il donne encore du gaz acide carbonique & du gaz hydrogène. M. Prieſtley eſt le premier qui nous ait fait connoître ces réſultats, & ils ont été confirmés depuis par un grand nombre de phyſiciens & de chimiſtes.

Si on répète ſucceſſivement ſur le même charbon un grand nombre de fois ces opérations, on s'apperçoit qu'à chaque calcination nouvelle il perd un peu plus de ſon poids qu'il n'en avoit acquis par ſon expoſition à l'air, en ſorte qu'avec du tems & de la patience on parvient à faire diſparoître tout le charbon, & à n'avoir plus à ſa place que du gaz acide carbonique & du gaz hydrogène.

Mais une circonſtance qui n'a été remarquée par aucun de ceux qui ſe ſont occupés de ce genre d'expériences, c'eſt que le poids réuni du gaz acide carbonique & du gaz hydrogène qu'on obtient par ces opérations ſucceſſives, eſt plus que triple du poids du charbon ſoumis à la calcination. Or, comme une ſubſtance quelconque ne peut fournir dans une combinaiſon rien de plus que ſon propre poids, il en réſulte qu'il s'ajoute quelque choſe au charbon pendant ſon expoſition à l'air. Mais notre atmoſphère ne contient principalement que de l'air & de l'eau. Il étoit donc évident que c'étoit à l'une ou à l'autre de ces ſubſtances qu'étoit due l'augmentation de poids du produit.

C'eſt un principe que toutes les fois que dans une expérience pluſieurs cauſes & pluſieurs circonſtances ſe compliquent pour produire un effet, on ne peut découvrir à laquelle de ces cauſes appartient l'effet, qu'en écartant ſucceſſivement toutes les cauſes à l'exception d'une, & en les interrogeant, pour ainſi dire, chacune ſéparément. Il falloit, d'après ce principe, au lieu d'expoſer à l'air libre le charbon calciné, le mettre en contact d'un côté avec l'air privé d'eau, & de l'autre avec de l'eau privé d'air, & obſerver les changemens qui en réſulteroient dans le produit de l'expérience. Je ſupprime le détail des opérations auxquelles ce plan m'a conduit: je dirai ſeulement qu'ayant expoſé du charbon calciné à de l'air parfaitement ſec, il n'a plus donné par une nouvelle calcination, de gaz hydrogène, mais ſeulement un peu de gaz acide carbonique & de gaz azotique. Lorſqu'au contraire j'ai garanti du charbon du contact de l'air, & que je l'ai imbibé avec une petite quantité d'eau, non-ſeulement la production de gaz acide carbonique & de gaz hydrogène a eu lieu de la même manière, mais elle a été plus rapide & plus abondante, & en répétant un grand nombre de fois l'opération, je ſuis parvenu à volatiliſer tout le charbon, & à n'avoir plus à ſa place que de l'acide carbonique aériforme & du gaz hydrogène.

La quantité de charbon que j'ai ainſi pouſſée juſqu'à deſtruction totale, étoit de 3 gros. Le volume total des deux airs obtenus s'eſt trouvé de 2834 pouces, chacun deſquels étoit de 0,26 grains, c'eſt-à-dire, environ moitié de l'air de l'atmoſphère.

Ayant enſuite procédé à l'examen de cet air, je ſuis parvenu à en ſéparer par l'alkali fixe cauſtique 850 pouces d'acide carbonique peſant, à raiſon de 0,695 grains le pouce cube, . 1 once 0 gros 14 grains.

Il m'eſt reſté 1984 pouces d'un gaz inflammable qui brûloit avec une flamme bleue & qui peſoit . . . . . 2 gros 2 grains.

Le poids du pouce cube d'air inflammable pur n'eſt que 0,04 grains; celui qui m'eſt reſté après l'abſorption par l'alkali cauſtique peſoit 0,0448, c'eſt-à-dire, près du double; mais je me ſuis aſſuré par des expériences très-délicates, & dont il ſeroit trop long de rendre compte, qu'il tenoit en diſſolution environ 44 grains de charbon, qu'il étoit en outre mêlé avec 24 grains d'acide carbonique qui n'en avoit point été ſéparé par l'alkali cauſtique; & que c'étoit à ces deux cauſes qu'il devoit ſon excès de peſanteur.

Il n'eſt entré que 3 gros de charbon dans cette expérience, & cependant le produit aériforme s'eſt trouvé d'une once 2 gros 16 grains. Ce n'eſt donc point au charbon ſeul qu'eſt dûe la totalité de ce produit. Or, comme je n'ai employé que du charbon & de l'eau, ce qui n'eſt pas dû au charbon eſt néceſſairement dû à l'eau. Donc le mêlange de gaz acide carbonique & de gaz hydrogène que j'ai obtenu, & qui peſoit une once 2 gros 16 grains, étoit compoſé de 7 gros 16 grains d'eau & de 3 gros de charbon.

Maintenant ſi on ſubſtitue dans le produit aériforme que j'ai obtenu au gaz acide carbonique ſa valeur à raiſon de 28 parties de charbon & de 72 d'oxygène, on aura,

Acide carbonique compoſé de	oxygène 6 gros 10 grains charbon 2 28	1 once 38 grains.	
Gaz hydrogène		1 gros 6 grains.	
Charbon tenu en diſſolution dans le gaz hydrogène		44	
Total		1 once 2 gros 16 grains.	

Si de ce réſultat on déduit les 3 gros de charbon employés dans l'expérience, il reſtera,

Oxygène	6 gros	10 grains.
Gaz hydrogène pur	1	6
Total	7	16

Ce qui revient exactement au poids de l'eau, & ce qui confirme encore que cette ſubſtance regardée juſqu'ici comme un élément, eſt un compoſé de 85 parties d'oxygène & de 15 d'hydrogène, comme nous croyons l'avoir précédemment démontré, M. Meunier & moi.

Ce n'eſt donc point à proprement parler l'analyſe du charbon qu'on fait dans cette expérience. C'eſt réellement celle de l'eau; & il en réſulte une preuve que l'oxygène a plus d'affinité avec le charbon, quand il eſt rouge & embraſé, qu'avec le gaz hydrogène, comme nous l'avons déjà annoncé.

Cette expérience dans laquelle il n'entre que deux ſubſtances, m'a éclairé ſur des diſtillations beaucoup plus compliquées, dans leſquelles on obtient également des quantités très-conſidérables de gaz acide carbonique & de gaz hydrogène. J'ai refait ſous ce point de vue quelques-unes des expériences rapportées par le docteur Hales dans ſa ſtatique des végétaux. J'ai ſoumis à la diſtillation dans un appareil pneumato-chimique des plantes, des bois de pluſieurs eſpèces, & j'ai obſervé premièrement, que dans toutes ces diſtillations on obtenoit un mêlange de gaz acide carbonique & de gaz inflammable; ſecondement, que la quantité du produit aériforme varioit beaucoup, ſuivant l'eſpèce de végétal ſoumis à la diſtillation, & ſuivant ſur-tout la manière dont on conduiſoit la diſtillation; troiſièmement, que dans un grand nombre de végétaux la proportion de gaz acide carbonique & de gaz inflammable étoit à peu près conſtante; qu'elle étoit d'un peu plus de deux parties de gaz hydrogène carbonifé contre une d'acide carbonique, c'eſt-à-dire, que la nature des produits aériformes & leur proportion étoit à peu près la même que dans une ſimple diſtillation d'eau & de charbon; quatrièmement, qu'il n'en étoit pas de même dans les végétaux qui contiennent de l'huile toute formée, que dans la diſtillation de ces derniers il ſe dégageoit un excès très-conſidérable de gaz hydrogène, qui n'étoit pas dû à la décompoſition de l'eau, mais à celle de l'huile elle-même.

Une conformité auſſi grande dans les réſultats, annonçoit une identité dans la cauſe qui les produiſoit, & je n'ai plus douté dès-lors qu'une grande partie du gaz hydrogène & du gaz acide carbonique qui ſe dégageoit lorſqu'on diſtille les végétaux à feu nu, ne fuſſent un effet de la décompoſition de l'eau, que la matière charbonneuſe ne fût toute formée dans les végétaux, comme je l'avois annoncé dès 1778, & je n'ai vu dans la décompoſition des végétaux par le feu qu'un jeu de l'affinité de l'oxygène qui entre dans la compoſition de l'eau, & qui quitte le gaz hydrogène pour s'unir au charbon & former de l'acide carbonique.

Quoique ces conſéquences me paruſſent étroitement liées avec les faits, & que le raiſonnement ne me parût pas pouvoir les attaquer,

je n'ai pas cru cependant devoir les adopter ſans les avoir encore confirmées par de nouvelles expériences, & voici le raiſonnement que j'ai fait. Si le gaz hydrogène & le gaz acide carbonique que donnent les végétaux par la diſtillation proviennent réellement de la décompoſition de l'eau par le charbon, ſi, comme je l'ai fait voir ailleurs, le charbon n'eſt ſuſceptible d'opérer la décompoſition de l'eau qu'à un degré de chaleur fort ſupérieur à celui de l'eau bouillante, il en réſulte que ſi on enlève aux végétaux par une chaleur douce & long-tems continuée la plus grande partie de l'eau qui entre dans leur combinaiſon, ils ne doivent plus donner lorſqu'on les diſtillera enſuite à feu nu de gaz acide carbonique, ni de gaz hydrogène, ou au moins que la quantité en doit être conſidérablement diminuée; que ſi au contraire on les expoſe tout d'un coup à un feu bruſque, enſorte que la partie carboneuſe ſoit à nu, & ſuffiſamment échauffée, avant que l'on ait eu le tems de le dégager, on obtiendra un produit aériforme beaucoup plus abondant. L'expérience n'a pas démenti ce que la théorie m'avoit annoncé. Des copeaux de bois expoſés à une chaleur vive & bruſque m'ont donné, comme M. Prieſtley l'avoit obſervé, des produits aériformes très-abondans, parce que la matière charbonneuſe a été portée à l'incandeſcence avant que l'eau ait eu le tems de ſe dégager. Lorſqu'au contraire je n'ai employé qu'un feu doux & long-tems continué, que je ne l'ai hauſſé que ſucceſſivement & par degré, il a paſſé de l'eau dans la diſtillation, les copeaux ſe ſont complettement deſſéchés, & lorſqu'enſuite j'ai augmenté l'intenſité du feu, je n'ai preſque point obtenu de gaz acide carbonique & beaucoup moins de gaz hydrogène.

Le concours de l'eau eſt donc à un petit nombre d'exceptions près indiſpenſablement néceſſaire pour obtenir des végétaux lorſqu'on les décompoſe par le feu, du gaz acide carbonique, & la quantité qu'on en obtient eſt d'autant plus abondante que les végétaux contiennent plus d'eau dans l'inſtant où la matière charbonneuſe approche de devenir incandeſcente: nouvelle preuve que le gaz acide carbonique & une grande quantité du gaz hydrogène qu'on obtint des végétaux ſont un réſultat de la décompoſition de l'eau, & que la totalité du premier de ces produits & au moins une grande partie du ſecond n'exiſtoient pas dans les végétaux au moins ſous cette forme avant qu'on les ſoumît à la diſtillation.

Ces expériences ou plutôt les conſéquences naturelles qui en réſultent renverſent entièrement le ſyſtême que le docteur Hales, & après lui un grand nombre de phyſiciens s'étoient formé ſur la conſtitution des végétaux. On s'étoit perſuadé d'après la quantité énorme de fluides élaſtiques qui s'en dégagent lorſqu'ils ſe réſolvent dans leurs principes, que l'air étoit le ciment des corps, que c'étoit lui qui lioit entr'elles les molécules des autres élémens. Nous voilà aujourd'hui forcés de reconnoître que cet air fixe, l'acide carbonique auquel on faiſoit jouer un ſi

grand

grand rôle, n'existe pas même dans les végétaux, & qu'il est un produit, un résultat de la distillation; en sorte que les anciens supposoient dans les végétaux ce qui n'y est pas, tandis qu'ils n'y reconnoissoient pas le charbon tout formé qui cependant y existe.

Quelques chimistes modernes ont regardé les acides végétaux & animaux, tels que l'acide tartareux, l'acide saccharin ou oxalique, l'acide acéteux, l'acide formique, &c. comme des composés d'acide carbonique & d'hydrogène dans différentes proportions, parce qu'en effet ces acides distillés à feu nud donnent une grande quantité de ces deux airs; mais des expériences analogues à celles que je viens de rapporter portent à croire que ces acides, comme toutes les substances végétales, ne contiennent point d'acide carbonique tout formé, ou au moins qu'ils n'en contiennent qu'en très-petite quantité; que celui qu'on en obtient par la distillation est également un résultat de la décomposition de l'eau par la matière charbonneuse qui est un de leurs principes constituans.

Cet article exige un peu plus de développement, & pour le rendre plus intelligible, je citerai l'exemple du sucre, celle de toutes les substances végétales sur laquelle j'ai fait un plus grand nombre d'expériences.

L'analyse la plus rigoureuse n'y découvre en dernier résultat que de l'EAU ET DU CHARBON, autrement dit, que de l'hydrogène, de l'oxigène & du carbone. La très-petite quantité des autres principes qui peuvent y être contenus ne paroît pas essentielle au sucre; elle ne forme pas une de ses parties constituantes. Mais le point important seroit de connoître l'ordre dans lequel ces principes sont combinés entr'eux: & voici l'idée que je m'en forme. Il paroît d'abord qu'il y a dans le sucre une portion d'oxigène & d'hydrogène combinée dans l'état d'eau qui n'est pas essentielle à la constitution du sucre, & qui forme en quelque façon son eau de cristallisation; mais le sucre contient en outre une grande quantité d'oxigène & d'hydrogène unis au carbone, & qui paroissent former une combinaison triple. Cette combinaison qui s'opère par la végétation, & que l'art ne paroît pas avoir encore imitée, est très-commune dans le règne végétal. Elle est en général connue sous le nom de corps sucré, de corps muqueux, &c. Le charbon est dans un excès considérable dans ce genre de combinaison. A l'égard de l'hydrogene & de l'oxigène, ces deux principes y sont à peu-près dans la proportion nécessaire pour constituer de l'eau. Il y a seulement un léger excès d'oxigène. Ainsi quoique le sucre & en général les matières végétales contiennent les matériaux de l'acide carbonique, ceux de l'huile & ceux de l'eau, elles ne contiennent réellement aucune de ces substances toute formée, parce que ces principes n'y sont point combinés deux à deux, mais, comme je l'ai déjà dit, qu'ils y forment une combinaison triple.

Cela posé, il est aisé de prévoir les différens genres d'altération que doit éprouver le sucre dans diverses circonstances. Ces altérations peuvent avoir lieu, soit par soustraction en tout ou en partie, de quelques-uns de ces principes, soit par addition; & je me suis convaincu que dans tous les cas le résultat de l'expérience s'accorde parfaitement avec la théorie. Je vais en citer quelques exemples.

Si on échauffe lentement du sucre en observant de ne lui faire éprouver qu'une chaleur peu supérieure à celle de l'eau bouillante, l'oxigène & l'hydrogène qui formoient avec le carbone une combinaison triple, se réunissent pour former de l'eau. Cette eau passe dans la distillation en enlevant avec elle, 1°. le léger excès d'oxigène que contenoit le sucre; 2°. un peu de carbone & d'hydrogène qui s'y combinent, & il en résulte un acide huileux très-phlegmatique, que les Auteurs modernes ont nommé *acide sirupeux*, & que nous avons désigné dans notre nouvelle Nomenclature sous le nom d'*acide pyro-mucique*. Cet acide est accompagné, 2°. d'une très-petite portion d'huile libre qui résulte également de la combinaison de l'hydrogène & du carbone; 2°. d'un peu de gaz acide carbonique résultant de la décomposition de l'eau par le carbone; 3°. d'un peu de gaz hydrogène tenant du carbone en dissolution. Enfin, il reste dans la cornue du charbon pur ou carbone qui forme environ moitié du poids du sucre (1).

Les phénomènes sont fort différens si au lieu d'une chaleur douce, on emploie une chaleur brusque. Alors une beaucoup plus grande quantité d'oxigène s'unit avec le carbone: une beaucoup plus grande quantité d'acide carbonique est formée; enfin, une beaucoup plus grande quantité de gaz hydrogène libre s'échappe en emportant avec lui du carbone en dissolution. On peut même augmenter le produit en acide carbonique & en gaz hydrogène, pour ainsi dire, à volonté en recohobant sur le charbon l'eau & l'acide pyro-mucique qui ont passé dans la distillation; & en recommençant un grand nombre de fois cette cohobation, on finit par tout convertir en charbon, en gaz acide carbonique & en gaz hydrogène carbonisé, sans qu'il reste aucune apparence d'huile, ni d'eau, ni d'acide pyro-mucique.

Si au lieu d'enlever ainsi à la fois au sucre l'oxigène & l'hydrogène, comme on le fait par voie de distillation, on pouvoit trouver un procédé pour ne lui enlever que l'oxigène, il resteroit alors de l'hydrogène & du carbone, c'est-à-dire de l'huile, & l'on résoudroit un des plus importans problèmes de l'analyse végétale, la conversion du sucre & des substances analogues en huile, problème que je ne regarde pas comme impossible à résoudre.

(1) On a vu dans le dernier Journal que postérieurement M. Lavoisier a déterminé d'une manière précise les principes du sucre, qu'il dit composé de 64 parties d'oxigène, 28 de carbone & huit d'hydrogène. *Note de l'Editeur.*

Mais c'eſt ſur-tout par addition qu'on peut le plus aiſément changer la proportion des principes qui compoſent le ſucre. Si on l'oxigène ſoit par l'acide nitrique, ſoit par l'acide muriatique oxigéné, ou par quelque autre procédé que ce ſoit, on le convertit en un acide dont la nature varie ſuivant la proportion du carbone d'hydrogène & d'oxigène qui s'établit, & qui eſt ou tartareux, ou oxalique, ou malique, ou acéteux.

Loin que cette propriété de former des acides ſoit particulière au ſucre quand on l'oxigène, elle eſt au contraire commune à preſque toutes les ſubſtances animales & végétales, comme l'ont fait voir principalement pour l'acide oxalique MM. Schéele & Bertholler; non pas que ces acides y ſoient réellement contenus avant l'oxigénation, comme ils l'ont ſuppoſé; mais le carbone & l'hydrogène entrant dans la compoſition de toutes les ſubſtances animales & végétales, & à-peu-près dans la proportion néceſſaire pour conſtituer l'acide oxalique, il en réſulte qu'on ne peut les oxigéner ſans former une quantité plus ou moins grande de cet acide.

L'eſprit-de-vin, comme je l'ai fait voir, *Mém. de l'Acad. année* 1784, *pag.* 593, eſt compoſé d'hydrogène, de carbone & d'eau à la différence des huiles qui contiennent les mêmes principes, l'hydrogène & le carbone, mais dans une proportion un peu différente & privés d'eau. Il n'eſt donc point étonnant qu'en oxigénant l'eſprit-de-vin on détruiſe la partie ſpiritueuſe, qu'il ſe produiſe de l'eau, & qu'on forme en même-tems de l'acide acéreux & de l'acide oxalique. M. Bertholet me paroît donc s'être trompé lorſqu'il a conclu que ces acides exiſtoient tout formés dans l'eſprit-de-vin. Cette liqueur ſpiritueuſe n'en contient que les radicaux, & les acides eux-mêmes ſont formés par l'acte de l'oxigénation.

Toutes ces réflexions s'appliquent également aux matières animales comme aux végétales. Ces matières ſont également le réſultat d'une combinaiſon triple d'oxigène, d'hydrogène & de carbone. Elles ne contiennent ni eau, ni acide carbonique, ni huile toute formée, mais elles en contiennent tous les élémens. Le moindre degré de chaleur, pourvu qu'il ſoit ſupérieur à celui de l'eau bouillante, ſuffit pour réunir l'oxigène & l'hydrogène, l'hydrogène & le carbone, & pour former de l'huile & de l'eau. Mais auſſi les phénomènes ſe compliquent un peu davantage, parce qu'il exiſte, comme M. Bertholet le démontre, un quatrième principe dans les matières animales, l'azote, qui avec l'hydrogène forme de l'alkali volatil ou ammoniac. L'obſervation qu'a faite M. de Fourcroy de la converſion de la partie muſculaire des animaux en graiſſe après un laps de tems très-conſidérable dans les cimetières, vient à l'appui de cette théorie. L'oxigène a été ſouſtrait par une circonſtance quelconque, & il n'eſt reſté que de l'hydrogène & du carbone qui ſont les matériaux qui compoſent la graiſſe.

Je ſuis bien éloigné de vouloir inférer de ces réflexions qu'il n'exiſte

pas de l'huile dans les végétaux & les animaux. Les graiſſes ſe montrent à nud & toutes ſéparées dans les animaux. On les extrait à froid & par expreſſion des ſubſtances végétales. Enfin, les huiles eſſentielles de la plupart des plantes s'évaporent d'elles-mêmes, & ſe répandent dans l'air par la ſeule chaleur de l'atmoſphère. Il n'eſt donc queſtion que des ſeules huiles empyreumatiques, de celles qu'on obtient par voie de diſtillation du bois, de toutes les parties des plantes, des chairs, des matières animales, de la corne de cerf, &c. La nature ne forme point ces huiles. Elle ne fait qu'en préparer les matériaux; & c'eſt l'art qui à l'aide de la chaleur achève l'ouvrage commencé par la nature.

On objectera peut-être que ſi cette explication étoit vraie, on devroit obtenir de l'huile en recohobant de l'eau ſur du charbon; & en effet dans cette opération le carbone décompoſe l'eau. Il lui enlève ſon oxigène pour former de l'acide carbonique: alors l'hydrogène qui devient libre ſe trouve en contact avec le carbone, & il ſemble qu'il devroit ſe combiner avec lui & former de l'huile. Cette objection m'avoit d'abord paru ſérieuſe; mais la réflexion a bientôt diſſipé ce qu'elle m'avoit paru préſenter d'impoſant. On ne peut conclure qu'un effet arrivera conſtamment qu'autant que les circonſtances dans leſquelles il a coutume de ſe produire ſeront abſolument les mêmes; & c'eſt ici que ce principe trouve ſon application. Quoique de l'eau & du charbon contiennent tous les mêmes principes que le ſucre, de l'eau & du charbon ne ſont cependant pas du ſucre, & j'en ai déjà donné la raiſon: c'eſt que le ſucre eſt une combinaiſon triple de carbone, d'oxigène & d'hydrogène, & que le mixte n'eſt plus le même dès que ces principes ſe ſont combinés deux à deux. Or, il ne faut qu'un degré de chaleur très-médiocre pour détruire la combinaiſon triple, & à ce degré il peut ſe former de l'huile. Il n'en eſt pas de même de la décompoſition de l'eau par le charbon. Elle ne peut avoir lieu qu'à une chaleur rouge; & non-ſeulement cette chaleur eſt ſupérieure à celle néceſſaire pour former les huiles; mais elle ſuffit même pour les décompoſer. Il n'eſt donc pas étonnant qu'il ſe forme de l'huile dans la décompoſition du ſucre qui ſe fait à un feu doux, & qu'il ne s'en forme pas dans la décompoſition de l'eau par le charbon, qui exige un feu vif.

Je ne ſuivrai pas ici le détail des opérations qu'on peut faire ſubir à l'eſprit-de-vin & à quelques autres ſubſtances végétales quand on les oxigène. Je dois attendre que mes expériences ſoient encore plus complettes; je dirai ſeulement que quand on oxigène de l'eſprit de vin, il commence par ſe former de l'eau par l'union de ſon hydrogène avec l'oxigène qu'on y ajoute, qu'en conſéquence la proportion qui exiſtoit entre l'hydrogène & le carbone conſidérés comme parties conſtituantes de l'eſprit-de-vin, change, & que c'eſt à cette altération dans les proportions qu'eſt dûe d'abord la formation de l'éther, & quand

l'oxigènation eſt portée plus loin, celles de l'acide oxalique, celles de l'acide aceteux &c. Le travail que j'ai entamé à cet égard ſeroit déjà achevé ſi je n'avois été arrêté par des exploſions dangereuſes qui arrivent dans la combuſtion de l'éther, & qui m'ont empêché d'en faire l'analyſe par combuſtion, comme j'avois fait précédemment celle de l'eſprit-de-vin.

J'ai déjà fait obſerver qu'entre les trois principes qui entrent dans la compoſition des végétaux & des animaux, le carbone étoit en excès, & c'eſt probablement la principale cauſe de l'action que ces ſubſtances exercent ſur l'eau. Le carbone qui eſt en excès attaque l'oxigène de l'eau & forme de l'acide carbonique; en même tems une portion de l'hydrogène correſpondante, qui eſt devenue libre, ſe dégage, ou bien elle ſe recombine avec du charbon pour former de l'huile. Enfin dans les matières animales elles ſe combinent avec l'azote & forment de l'ammoniaque. M. Berthollet a déjà développé ces phénomènes à l'égard de la fermentation putride, qui n'eſt autre choſe qu'une décompoſition de l'eau par les ſubſtances animales & végétales. Je me propoſe de donner très-inceſſamment, & dans un grand détail, tout ce qui concerne la fermentation ſpiritueuſe.

Qu'il me ſoit permis, avant que de quitter cet objet, de faire obſerver qu'il y a quatre manières principales d'oxigéner les ſubſtances végétales & animales. On peut les oxigéner par la combuſtion à l'air libre, par la diſtillation à feu nu à l'aide de l'eau qu'ils contiennent, par une fermentation quelconque vineuſe ou putride; enfin par leur combinaiſon avec les acides auxquels l'oxigène tient peu, tels que l'acide nitrique, & l'acide muriatique oxigéné. Ces trois genres d'oxigénation produiſent des effets analogues avec cette différence ſeulement, que dans celle par l'eau, il y a dégagement d'hydrogène, dans celle par l'air, il y a dégagement de calorique, dans celle par l'acide nitrique, il y a dégagement de gaz nitreux. On peut donc dire que la combuſtion eſt une oxigénation & réciproquement que l'oxigénation par l'eau & par les acides eſt une ſorte de combuſtion. J'adopterois volontiers cette dernière manière de parler, & je ſerois très-porté à admettre en chimie deux eſpèces de combuſtion, l'une par l'air accompagnée d'éclat & de lumière, l'autre paiſible qui ſe fait par la décompoſition de l'eau & par celle des acides. Je nommerois la première *combuſtion ardente*, & la ſeconde *combuſtion obſcure*. Je m'attends bien que ce nouveau langage ne ſera pas adopté ſans contradictions; mais je prie le lecteur de conſidérer qu'à meſure que la ſcience ſe perfectionne, il eſt indiſpenſable d'en modifier & d'en perfectionner le langage. La chimie ne forme pas encore, à proprement parler comme les mathématiques, un corps de ſcience. Les faits lui ont été fournis de toutes mains, & ſe ſont accumulés ſans ordre. Ce ſont des matériaux qu'il faut débrouiller, qu'il faut claſſer pour en former l'édifice.

Je voudrois qu'il me fût permis de m'arrêter à faire voir ici la liaison qui existe entre les idées, les expériences & les mots; comment les sciences physiques doivent marcher, en quelque façon, toujours sur trois colonnes, qui ne doivent présenter qu'un seul front; comment la science ne peut se perfectionner sans le langage, ni le langage sans la science. Ces vérités ont été profondément-senties par le savant magistrat qui s'est chargé de la partie chimique de l'Encyclopédie, & l'on ne peut douter que la nomenclature qu'il a adoptée, la clarté & la simplicité qu'elle a portée dans la science n'aient beaucoup contribué aux progrès rapides qu'elle fait dans ce moment. Un des premiers principes de la logique & de la grammaire des sciences est d'exprimer par un seul mot, autant qu'il est possible, ce qui a été une fois analysé, décrit & défini, de classer sous une dénomination commune toutes les opérations, toutes les substances analogues, & de les différencier ensuite par une epithète. C'est en suivant ces principes que je me crois permis de donner le nom générique de *combustion* à toute opération où il y a combinaison de carbone & d'oxigène, & peut-être en général à toute oxigénation, & à différencier ensuite les diverses combustions par les circonstances qui accompagnent cette combinaison.

J'adopterai d'autant plus volontiers cette distinction de *combustion ardente* & de *combustion obscure*, que nous sommes déjà forcés d'en admettre une semblable à l'égard de la chaleur, & de distinguer avec Schéele la chaleur ardente & la chaleur obscure.

Je terminerai ce mémoire par quelques réflexions relatives à la végétation. Toutes les fois qu'on se propose de décomposer une substance formée de la réunion de deux principes, on peut attaquer séparément l'un ou l'autre de ces principes. C'est ce qu'exprimoient les anciens chimistes, lorsqu'ils disoient que les mixtes ont différens côtés, différens *latus*, & que les combinaisons se forment par les *latus* analogues. L'eau étant composée de deux substances, l'oxigène & l'hydrogène, elle est susceptible d'être décomposée par l'un ou l'autre de ces *latus*. Dans toutes les combustions, soit ardentes soit obscures, c'est principalement par le latus de l'oxigène que s'opère la décomposition; mais il est une opération de la nature dans laquelle cette décomposition s'opère par le *latus* opposé, ou plutôt par une double affinité: c'est la végétation.

Pour se faire une idée de ce qui se passe dans cette grande opération que la nature sembloit avoir environnée jusqu'ici d'un voile épais, il faut savoir qu'il ne peut y avoir de végétation sans eau & sans acide carbonique. Ces deux substances se décomposent mutuellement dans l'acte de la végétation par leur *latus* analogue. L'hydrogène quitte l'oxigène pour s'unir au charbon, pour former les huiles, les résines, & pour constituer le végétal. En même tems l'oxigène de l'eau & de l'acide carbonique se dégage en abondance comme l'ont observé

MM. Prieſtley, Ingen-Houzs & Senebier, & il ſe combine avec la lumière pour former du gaz oxigène.

Je ne fais qu'annoncer cette théorie, dont je ne ſuis pas encore en état de développer les preuves, & qui d'ailleurs ne préſente pas encore à mes yeux des réſultats évidens. Ce ne ſera que l'année prochaine que je pourrai répéter les premières expériences que j'ai faites à ce ſujet, les rapprocher de celles de MM. Prieſtley, Ingen-Houzs & Senebier, & en ajouter quelques autres que je médite.

Nota. Ce mémoire a été lu & dépoſé avant que nous nous fuſſions occupés, MM. de Morveau, Berthollet, de Fourcroy & moi, de l'Ouvrage que nous avons publié depuis ſous le nom d'*eſſai* d'une nouvelle nomenclature chimique. Mais l'envoyant à l'impreſſion j'ai cru devoir y introduire les nouvelles dénominations que nous avons adoptées.

MÉTROLOGIE

Ou *Tables pour ſervir à l'intelligence des Poids & Meſures des Anciens, & principalement à déterminer la valeur des Monnoies Grecques & Romaines, d'après leur rapport avec les Poids, les Meſures & le Numéraire actuel de la France; par M.* DE ROMÉ DE L'ISLE, *de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, des Académies Royales des Sciences de Berlin & de Stockolm, de celle des Sciences utiles de Mayence, Honoraire de la Société d'Emulation de Liège. Prix, br. 18 liv.* A Paris, de l'Imprimerie de MONSIEUR; ſe trouve à Paris, chez Didot le jeune, quai des Auguſtins, Debure, rue Serpente, Théophile Barrois le jeune, quai des Auguſtins, Croulebois, Libraire, rue des Mathurins.

La dédicace de l'Ouvrage eſt à la Patrie ſous ce titre:

PATRIÆ RENASCENTI, SUB AUSPICIIS INCLYTI REGIS LUDOVICI DECIMI-SEXTI, ANNO REPARATÆ SALUTIS MDCCLXXXIX, NECKERO, CALUMNIA SUBLATA, PUBLICUM ÆRARIUM FELICITER GUBERNANTE, ET NATIONE GALLICA PRO LEGIBUS AC FIDE PUBLICA RESTITUENDIS VERSALIIS CONVOCATA, opus ſuum vovet, dicat, conſecrat J. B. L. DE ROMÉ DE L'ISLE Francigena.

EXTRAIT.

CE nouvel Ouvrage eſt digne du célèbre Auteur de la Criſtallographie. *On ſera étonné*, dit-il, *de ce genre de travail ſi éloigné de mes occupations*

ordinaires. Non, on ne le ſera point lorſqu'on ſaura que tout le tems de cet illuſtre ſavant eſt conſacré au travail, & qu'il ne le perd point à aller faire la cour, à intriguer, à cabaler, à accaparer des places. . . . Auſſi M. Romé de l'Iſle, dont le nom vivra tant qu'on cultivera les ſciences, n'eſt-il d'aucune Académie de France, n'a aucune place. . . . Places & penſions que les Académiciens ſont cependant venus à bout de faire prodiguer preſqu'encore plus que les courtiſans. . . . L'eſtime publique dédommagera ſans doute amplement cet eſtimable citoyen des torts que la nation déſavoue. . . . car l'ariſtocratie académique ne pèſe guère moins dans la république des lettres, que l'ariſtocratie patricienne dans l'ordre civil.

« Le rapport des meſures antiques avec les nôtres, dit l'Auteur, eſt » une connoiſſance ſi néceſſaire pour l'intelligence de l'hiſtoire ancienne, » qu'il n'eſt pas étonnant que depuis Budé nombre de ſavans en aient » fait l'objet de leurs recherches ». Ces meſures ne ſont pas étrangères aux ſciences phyſiques, & nous confirment les hautes connoiſſances des anciens. On peut rapporter les différens *pieds* dont ils ſe ſervoient à deux pieds principaux, *le pied géométrique* & le *pied pythique*.

Le pied géométrique fut fixé à la quatre cent millième partie d'un degré du méridien. Ce pied étoit de 10 pouces 3,31 lignes, dont 400,000 donnent ainſi que les meſures modernes les plus exactes, 57066 $\frac{2}{3}$ toiſes pour la grandeur d'un degré du méridien.

La coudée du nilomètre égaloit deux pieds géométriques, par conſéquent il y en avoit 200,000 au degré.

Le ſtade alexandrin contenoit 800 pieds géométriques & 400 coudées du nilomètre, & par conſéquent étoit contenu 500 fois dans le degré. Chaque côté de la grande pyramide étoit d'un ſtade alexandrin, ou la $\frac{1}{500}$ partie du degré.

Le pied pythique ou delphique étoit calculé d'après la longueur du pendule. M. Bouguer a fait voir que la longueur du pendule à ſecondes doit être ſous l'équateur de 36 pouces 7,21 lignes, & pour Paris de 36 pouces 8,67 lignes. Le quart du pendule à ſecondes à Paris ſeroit donc de 110,17 lignes ou 9 pouces 2,17 lignes. Or, le pied pythique eſt de 9 pouces 1,43 lignes. Cette petite différence eſt à raiſon de la différente latitude de l'Egypte & de Paris.

On voit quelles profondes connoiſſances poſſédoient les anciens.

Les poids étoient enſuite dérivés de la cubature des meſures. Ainſi le pied romain étoit de 10 pouces 10,60 lignes dont la cubature de 1292 $\frac{4}{25}$ pouces donnoit l'amphore ou quadrantal peſant 80 livres.

Le culeus contenoit 20 amphores & peſoit 1600 livres.

L'urne étoit la moitié de l'amphore & peſoit 40 livres.

Le conge étoit la huitième partie de l'amphore & peſoit 10 livres.

Le

Le conge contenoit 6 ſextiers, 12 hemines, 24 quarts, 48 acetabules, 72 cyathes, 144 demi-cyathes, & 288 cuillerées.

La livre romaine peſoit 10 onces 4 gros poids de marc. Elle étoit compoſée de 12 onces. Chaque once étoit compoſée de 8 drachmes, ou de 24 ſcrupules, & chaque ſcrupule de 21 grains. C'eſt en peſant exactement les médailles de la belle collection de M. d'Ennery, que M. de Romé de l'Iſle s'eſt aſſuré de ces poids.

Depuis long-tems on parle en Europe, & ſur-tout en France, d'une meſure uniforme. Que peut-on faire de mieux que d'imiter les meſures des anciens, en adoptant ſoit le pied géométrique tiré de la meſure d'un degré du méridien, ou le pied pythique tiré de la longueur du pendule, lequel ſubſiſte encore à Marſeille, à Genes ſous le nom de palme. On ſubſtitueroit le nom de ſtade à celui de *mille*.

Enfin, ſi la nation françoiſe s'élevoit à ces grandes conceptions, elle pourroit auſſi changer le commencement de l'année & le fixer, par exemple, à l'équinoxe du printems. Le premier mois commenceroit à cet équinoxe, le quatrième mois commenceroit au ſolſtice d'été, le ſeptième à l'équinoxe d'automne, & le dixième au ſolſtice d'hiver.

Eſpérons tout de la raiſon, ſi le deſpotiſme miniſtériel ſe réuniſſant au deſpotiſme ſacerdotal & au deſpotiſme patricien, ne vient pas nous replonger dans l'état dont nous ſommes à peine ſortis, & arrêter les élans du génie en étouffant la liberté après laquelle nous ſoupirons avec tant d'ardeur.

On voit par ce court expoſé combien l'Ouvrage que nous annonçons eſt intéreſſant.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOTICE des Inſectes de la France réputés venimeux, tirée des écrits des Naturaliſtes, des Médecins & de l'obſervation; par M. AMOREUX *fils, Docteur en Médecine en l'Univerſité de Montpellier, Bibliothécaire, de pluſieurs Académies & Sociétés d'Agriculture:*

Morſu & punctura
Contactu, exhalatione & hauſtu.

A Paris, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°.

Ce Mémoire a été couronné par l'Académie de Lyon en 1788. Cette édition eſt enrichie de quelques additions, & la même Académie a conſenti qu'elle parût ſous ſon privilège.

Abrégé des Tranſactions Philoſophiques de la Société Royale de Londres, Ouvrage traduit de l'Anglois, & rédigé par M. GIBELIN, *Tome XXXIV, Part. I, 1789. JUIN.*

Docteur en Médecine, Membre de la Société Médicale de Londres, &c. &c. Seconde livraiſon, *formant 2 vol.* in-8°. *avec figures. Prix, 5 liv. le volume broché & 6 liv. relié, 5 liv. 10 ſols broc. franc de port par la poſte.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, N°. 20. Cette livraiſon comprend la *Matière médicale* & *Antiquités.* On continue de s'inſcrire à l'adreſſe ci-deſſus, ſans rien payer à l'avance, mais ſeulement les livraiſons qui paroiſſent, & qui forment 4 volumes.

Cette ſeconde livraiſon a eſſuyé un retard conſidérable : pluſieurs voyages & déplacemens auxquels M. Gibelin a été forcé, en ſont la cauſe. Actuellement qu'il eſt fixé à demeure, & qu'il s'eſt choiſi différens coopérateurs pour certaines parties de cet important Ouvrage, les livraiſons s'en feront déſormais avec beaucoup plus de célérité. On en délivrera une en août prochain, une autre en ſeptembre, enfin, une autre en octobre. Elles comprendront la fin des parties *Matière médicale*, *Pharmacie*, *Antiquités ;* & les parties *Botanique*, *Economie*, *Agriculture*, *Phyſique générale* & *Mélanges.*

Le volume de Matière médicale & de Pharmacie eſt de MM. Wilmet & Boſquillon, & celui des Antiquités & Beaux-Arts eſt de M. Millin de Grand-Maiſon.

Le nombre des livres ſe multiplie au point qu'on eſt obligé d'avoir recours à des extraits. Ceci eſt ſur-tout néceſſaire pour les grandes collections des Mémoires des Académies. La ſociété des ſavans qui travaillent à cet abrégé des Tranſactions philoſophiques eſt un sûr garant qu'il ſera bien fait. On en pourra juger par les deux volumes que nous annonçons.

Mémoires de la Société littéraire de Grenoble. A Grenoble, chez J. Allier, Imprimeur-Libraire de la Société ; & à Paris, chez Buiſſon, Libraire, rue Haute-Feuille, N°. 20, 1 vol. *in*-8°.

Ces Mémoires contiennent des recherches intéreſſantes, & principalement ſur les forêts de cette province.

Chemiſche, &c. *c'eſt-à-dire : Mémoires de la Société des Scrutateurs de la Nature à Berlin*, 1788.

Les travaux de la célèbre Société des Scrutateurs de la Nature de Berlin ſont connus dans le monde ſavant. Ce cahier contient des choſes très-intéreſſantes.

Errata pour le Cahier du mois de Mai.

Page 351, *ligne* 23, s'eſt pris le matin, *liſez* s'eſt pris le 29 matin.

Page 399, *dans la note qui eſt à la fin*, *ligne* 6, le lendemain matin du dégel, *liſez* pendant le dégel,

Même page, *lignes* 6 & 7, (c'eſt-à-dire, le 11 janvier 1789) *liſez* (c'eſt-à-dire, le 14 janvier 1789)

Même page, *ligne* 11, petites piles de glace, *liſez* petites îles de glace.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

RECHERCHES sur cette queſtion : *la Mer a-t-elle un changement de place & de niveau progreſſif, dans l'étendue des côtes compriſes entre Saugate & la Frize ?* 401

Expériences du Thermomètre plongé dans la rivière de Seine le 31 décembre 1788, au Pont Royal, à cinq heures du ſoir, pour connoître quel étoit ce jour-là le degré de fraîcheur de l'Eau ; par M. ARNAUD DE SAINT-MAURICE, 418

Obſervations & Conjectures ſur la nature & la compoſition de l'Air hépatique ; par M. l'Abbe JEAN-FRANÇOIS ZAVATTERI, *Membre du Collége de Philoſophie dans l'Univerſité de Turin,* 421

Suite des Expériences ſur le Blanchir *d'un Métal par l'Etain ; par M.* GADOLIN, *Profeſſeur de Phyſique & de Chimie à Abo, Membre de l'Académie Royale de Dublin : traduites du Suédois, par M. le Docteur* DOOLFUSS, 430

Expériences qui prouvent, 1°. que les Plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'Air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'Eau pure ; 2°. que leur évaporation nocturne d'un Air méphitique, qui eſt très-petite lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, eſt très-conſidérable dans l'état naturel ; 3°. qu'il y a un mouvement & déplacement continuel du fluide aérien dans les Végétaux ; par M. INGEN-HOUSZ : *extrait,* 436

Obſervations ſur la Prehnite de M. WERNER : *par M.* SAGE, 446

Lettre à M. DE LA MÉTHERIE, *ſur la préparation de l'extrait de Ciguë,* 449

Lettre de M. DE BOURNON, *Lieutenant de MM. les Maréchaux de France, à M.* DE LA MÉTHERIE, *ſur le Spath adamantin & l'Adulaire,* 451

Deſcription du Muſophage violet ; par M. PAUL-ERDMAN ISERT, *traduite des Mémoires des Curieux de la Nature de Berlin pour l'année* 1788, 458

Réflexions ſur la décompoſition de l'Eau par les ſubſtances végétales & animales ; par M. LAVOISIER, 460

Métrologie, ou *Tables pour ſervir à l'intelligence des Poids & Meſures des Anciens, & principalement à déterminer la valeur des Monnoies Grecques & Romaines, d'après leur rapport avec les Poids, les Meſures & le Numéraire actuel de la France ; par M.* DE ROMÉ DE L'ISLE, *de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, &c.* 471

Nouvelles Littéraires, 473

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE-NATURELLE.

Discours préliminaire ; par M. DE LA MÉTHERIE, page 3
Lettre de M. DE BADIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur le Scolopendre-Polype*, 55
*Lettre de M. ***, à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la différence très-essentielle qui existe entre les pierres dites Pechstein de Mesnil-montant & les vrais Pechsteins de Hongrie, d'Auvergne*, 116
Lettre de M. l'Abbé CAVANILLES, *à M.* MEDICUS, 119
Lettre à MM. les Rédacteurs du Journal de Physique, sur la Molybdène d'Altemberg en Saxe ; par M. PELLETIER, 127
Mémoire sur le Quinquina-Piton ; par M. DE BADIER, 129
Observations de M. l'Abbé CAVANILLES, *sur le cinquième Fascicule de M.* L'HÉRITIER, 183
Mémoire sur deux Cétacées échoués vers Honfleur ; par M. BAUSSARD, 201
Suite des Extraits du Porte-feuille de l'Abbé DICQUEMARE, *suite aux Floriformes*, 206
Notes sur la Lentille du Canada ; par M. SONNINI DE MANONCOURT, 210
Analyse du Sappare ; par M. DE SAUSSURE *fils*, 213
Lettre de M. L'HÉRITIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur les Sidas*, 234
Traité sur l'origine & la formation des Champignons ; par M. MEDICUS, *extrait par M.* DE REYNIER, 241
Découverte d'un nouvel Alkali minéral, près de Schwarzbourg ; par M. MOREL, *traduite par M.* COURET, 247
Dissertation sur la conformation de la Tête des Caraïbes & sur quelques usages bizares attribués à des Nations sauvages ; par M. ARTHAUD, 250
De l'Adulaire, & de ses caractères extérieurs ; par M. STRUVE, 261
Lettre de M. DE REYNIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'origine des Galles*, 296
Lettre de M. DE REYNIER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur un mouvement des Nuages*, 328

Sur un Sel de muraille, par M. GMELIN, *traduit par M.* COURET, 336
Recherches sur la Chenille Processionnaire du Pin; par M. DORTHES, 353
Observations sur la Prehnite de M. WERNER; *par M.* SAGE, 446
Description du Musophage violet; par M. PAUL-ERDMAN ISERT, *traduite des Mémoires des Curieux de la Nature de Berlin*, 458

PHYSIQUE.

LETTRE de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'Hygromètre de M.* RICHÉ, page 58
Lettre de M. l'Abbé ROZIER, *à M. le Duc* DE LA ROCHEFOUCAULT, *sur les Arcs-en-ciel lunaires*, 60
Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur un Appareil propre à distinguer les deux espèces d'Electrisation*, 62
Lettre de M. REBOUL, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la Combustion*, 124
Suite de la Notice des Observations faites sur le Col du Géant; par MM. DE SAUSSURE, 161
Lettre de M. GEOFFROY, *à M. l'Abbé* ROZIER, *sur l'Hygromètre à cheveux*, 255
Description d'un nouvel Instrument électrique capable de ramasser une petite quantité d'Electricité & de la condenser; par M. TIBERE CAVALLO, 258
Extrait d'un Ouvrage qui a pour titre: la Theoria del Calore; *par M.* CARRADORI, 271
Lettre de M. VAN-MARUM, *à M.* LANDRIANI, *sur des Frottoirs électriques*, 274
Observations sur la Gelée & le Froid, sur la Chaleur, les Eclairs, le Tonnerre, &c. 321
Nouvelle Machine pneumatique; par M. CAZALET, 334
Mémoire sur l'Hiver rigoureux de 1788 *à* 1789, *avec la comparaison entre les quatre Hivers de* 1776, 1782, 1783 *à* 1784, *&* 1788 *&* 1789; *par le Père* COTTE, 337
Observations météorologiques faites à Valence en Dauphiné; par M. DE ROZIÈRES, 351
Notice sur le Froid observé au Havre; par l'Abbé DICQUEMARE, 352
Extrait d'un troisième Mémoire de M. PRIESTLEY, *sur la Combustion de l'Air inflammable & de l'Air pur*, 360
Lettre de M. l'Abbé CHAPPE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur un Electromètre*, 370

Lettre de M. l'Abbé HERVIEU, *sur un Phénomène électrique*, 386
Lettre de M. BESSON, *sur les Glaces qui se forment au fond de l'eau*, 387
Recherches sur cette question : *la Mer a-t-elle un changement de place & de niveau progressif, dans l'étendue des côtes comprises entre Saugate & la Frize*, 401
Expériences du Thermomètre plongé dans la rivière de Seine le 31 décembre 1788, *au Pont-Royal, à cinq heures du soir, pour connoître quel étoit ce jour-là le degré de fraîcheur de l'Eau ; par M.* ARNAUD DE SAINT-MAURICE, 418
Observations & Conjectures sur la nature & la composition de l'Air hépatique ; par M. l'Abbé JEAN-FRANÇOIS ZAVATTERI, 421
Expériences qui prouvent, 1°. que les Plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'Air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'Eau pure ; 2°. que leur évaporation nocturne d'un Air méphitique, qui est très-petite lorsqu'elles sont couvertes d'Eau, est très-considérable dans l'état naturel ; 3°. qu'il y a un mouvement & déplacement continuel du fluide aérien dans les Végétaux ; par M. INGEN-HOUSZ, *extrait*, 436
Réflexions sur la décomposition de l'Eau par les substances végétales & animales ; par M. LAVOISIER, 460

CHIMIE.

LETTRE de M. L'HERMINAT, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur des Cristallisations du Verre*, page 63
Lettre de M. DE REYNIER, *à M.* DE LA MÉTEHRIE, *sur le Suc gastrique*, 65
Seconde Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la nouvelle Nomenclature chimique*, 66
Lettre de M. INGEN-HOUSZ, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur les Métaux comme conducteurs de la chaleur*, 68
Expériences qui prouvent que l'Acide vitriolique contenu dans l'Acide nitreux y est tellement combiné qu'il paroît s'être modifié jusqu'à un certain point ; de sorte qu'il n'influe sensiblement dans l'opération du départ que quand on rapproche trop l'Acide nitreux employé pour la reprise du cornet ; par M. SAGE, 70
Lettre de M. ***, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la production de l'Acide vitriolique en distillant le Soufre avec l'Acide nitreux*, 74
Lettre de M. OPOIX, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la nouvelle théorie*, 76

Mémoire en réponse à celui que M. BOUCHERIE *a fait insérer dans le Journal de Physique du mois de Septembre* 1788, *sur le raffinage du Sucre ; par M.* PROZET, 81
Mémoire sur le Bleu de Prusse ; par M. WOULFE, 99
Lettre de M. DIZÉ, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la cristallisation des Sels par l'action de la lumière*, 105
Examen d'une Substance gélatineuse ramassée par M. DOMBEY, *sur une espèce d'Opuntia de la Province de Huanuco au Pérou ; par M.* SAGE, 108
Troisième Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur la nouvelle Nomenclature*, 138
Mémoire sur l'Acide nitreux ; par M. KEIR : *extrait*, 142
Suite, 216
Extrait d'une Lettre de M. CRELL, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur le Spath adamantin*, 151
Extrait d'une Lettre de M. FERBER, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur différens objets de Minéralogie*, 152
Lettre de M. SAGE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'Ecole Royale des Mines de France*, 153
Extrait d'un second Mémoire sur le Phosphore, dans lequel il est traité de sa combinaison directe avec les Substances métalliques ; par M. PELLETIER, 193
Mémoire sur l'Air phlogistiqué (ou impur) *obtenu par la combustion de l'Air inflammable & de l'Air pur ; par M.* DE LA MÉTHERIE, 227
Lettre de M. ***, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur l'inflammation de l'Air alkalin ammoniacal avec l'Air acide marin déphlogistiqué*, 229
Expériences propres à faire connoître dans quelle proportion l'Acide nitreux pur dissout l'Or ; par M. SAGE, 230
Manière de préparer un Vinaigre dulcifié très-agréable, ainsi que l'Ether acéteux ; par M. LOWITS, 231
Sur les Essais d'Or, 233
Analyse chimique de l'Adulaire ; par M. MORELL, 265
Notes sur les essais d'Or ; par M. SAGE, 298
Traité élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau & d'après les découvertes modernes ; par M. LAVOISIER, 304
Lettre de M. MACORS, *Maître en Pharmacie, à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur une Détonation*, 330
Analyse comparée de la Mine d'Argent rouge du Pérou & de celle de Sainte-Marie ; par M. SAGE, 331
Note sur le Bleu de Prusse ; par M. SAGE, 333
Expériences sur la cause de la propriété du Cuivre de précipiter l'Etain dissous dans l'Acide de Tartre ; par M. JEAN GADOLIN, *traduites par M.* DOOLFUSS, 363

Expériences sur la Molybdène, & sur la réduction de sa Terre ; par M. HIELM, *traduites par M.* DOOLFUSS, 372
Observations sur le Nitre d'argent comme anti-septique ; par M. HAHNMAN, 379
Observations sur la préparation de certains extraits résineux ; par M. COURET, 380
Sur le Plomb rouge de Sibérie ; par M. MACQUART, 389
Suite des Expériences sur le Blanchir *d'un Métal par l'Etain ; par M.* GADOLIN, *traduites par M.* DOOLFUSS, 430
Lettre à M. DE LA MÉTHERIE, *sur la préparation de l'extrait de Ciguë*, 449
Lettre de M. DE BOURNON, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *sur le Spath adamantin & l'Adulaire*, 451

ARTS.

OBSERVATIONS sur la purification du Borax brut ; par M. TYCHSEN, *traduites par M.* COURET, 110
Réponse à l'Auteur des Observations sur la construction des Cônes de Cherbourg, insérées dans le Journal de Physique du mois d'Octobre 1788, 133
Mémoire sur un Procédé pour fabriquer un très-bon Savon sans Huile d'olive ; par M. le Marquis DE BULLION, 180
Mémoire sur une nouvelle Manière de graver les Planches & les Cylindres à gauffrer les Etoffes en Laine ou Poil, &c. soit rases, soit veloutées ; par M. PAJOT DE CHARMES, 381
Métrologie, ou *Tables pour servir à l'intelligence des Poids & Mesures des Anciens, & principalement à déterminer la valeur des Monnoies Grecques & Romaines, d'après leur rapport avec les Poids, les Mesures & le Numéraire actuel de la France ; par M.* DE ROMÉ DE L'ISLE, 471
Nouvelles Littéraires, pages 79 — 155 — 235 — 318 — 396 — 473

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire-Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA MÉTHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Juin 1789.

VALMONT DE BOMARE.